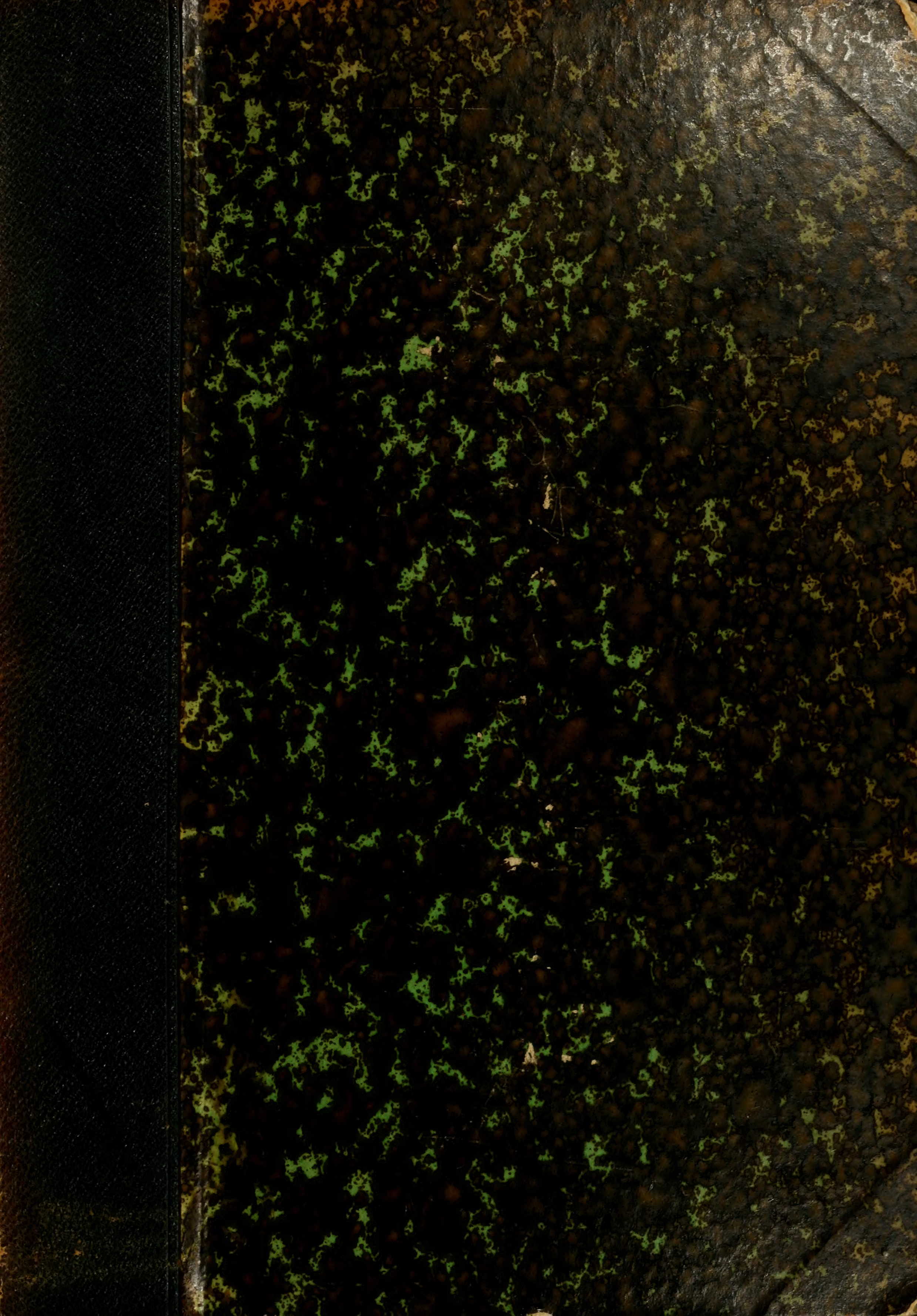
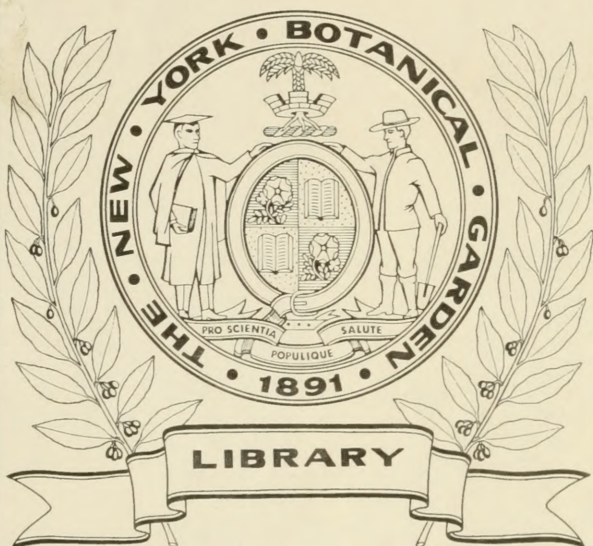



THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PRO SCIENTIA
POPULIQUE
SALUTE
1891
LIBRARY

ANNALI

DI

BOTANICA

PUBBLICATI

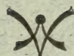
DAL

PROF. ROMUALDO PIROTTA

Direttore del R. Istituto e del R. Orto Botanico di Roma

VOLUME TERZO

CON XV TAVOLE



ROMA

TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA

1905

AL LETTORE

Col volume decimo si chiude la serie dell'*Annuario del R. Istituto Botanico di Roma* (1) da me fondato nel 1884 e che contiene numerose pubblicazioni nei vari rami della Botanica fatte sotto la mia direzione nell'Istituto Botanico di Roma o da altri non appartenenti all'Istituto con materiali di proprietà dell'Istituto medesimo.

Ragioni di diversa natura, fra le quali non ultima il desiderio ripetutamente espressomi di poter pubblicare nel periodico da me diretto anche lavori eseguiti da chi non si trovava nelle condizioni sopraindicate, mi hanno indotto ad intraprendere, in luogo di una seconda serie di volumi dell'ANNUARIO, una pubblicazione nuova, in formato diverso, col titolo di ANNALI DI BOTANICA. In essi potranno trovar posto lavori in qualunque campo della Botanica scientifica e delle sue principali e più immediate applicazioni. Oltre a lavori originali potranno essere pubblicate *riviste analitiche* di singoli lavori di importanza speciale e *riviste sintetiche* intorno alle principali questioni che si dibattono nel campo della botanica.

(1) Dei dieci volumi l'VIII (*Flora della Colonia Eritrea* del prof. R. PIROTTA) e il X (*Flora Romana* del prof. R. PIROTTA e del dott. E. CHIOVENDA) sono in corso di pubblicazione. I volumi finora pubblicati comprendono 2457 pagine con tavole 150.

ANNALI

DI

BOTANICA

PUBBLICATI

DAL

PROF. ROMUALDO PIROTTA

Direttore del R. Istituto e del R. Orto Botanico di Roma

VOLUME TERZO

CON XV TAVOLE



ROMA
TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA

1905

INDICE DEGLI AUTORI

Il fascicolo	1°,	pag.	1-20	fu	pubblicato il	30 agosto	1905
»	2°,	»	21-180	»	»	20 ottobre	1905
»	3°,	»	181-528	»	»	20 dicembre	1905

Vol. III. [pubblicato il 30 agosto 1905] Fasc. 1°

ANNALI DI BOTANICA

PUBBLICATI

DAL

Prof. ROMUALDO PIROTTA

Direttore del R. Istituto e del R. Orto Botanico di Roma

INDICE

ROMA

TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA

1905

Gli **Annali di Botanica** si pubblicano a fascicoli, in tempi non determinati e con numero di fogli e tavole non determinati. Il prezzo sarà indicato numero per numero. Agli autori saranno dati gratuitamente 25 esemplari di estratti. Si potrà tuttavia chiederne un numero maggiore, pagando le semplici spese di carta, tiratura, legatura, ecc.

Gli autori sono **responsabili** della forma e del contenuto dei loro lavori.

N.B. — Per qualunque notizia, informazione, schiarimento, rivolgersi al prof. R. Pirotta, R. Istituto Botanico, Panisperna, 89 B. — ROMA.

Contribuzione alla Flora calabrese.
Escursione alla Sila

del dott. Biagio Longo

(Tav. 1-VII).

Nella scorsa estate, allo scopo di continuare le mie ricerche floristiche nel territorio calabrese, feci un'escursione alla Sila, spingendomi così più al sud che non avessi fatto negli anni precedenti, nei quali avevo raggiunto come massimo limite meridionale il monte Montéa.

La Sila è, come è noto, una massa montuosa che si eleva nella parte centrale della Calabria e che è costituita di rocce cristalline, specialmente graniti. Quindi, anche per la natura del suolo, m'interessava la conoscenza della vegetazione di questa regione atteso che i monti da me visitati nelle precedenti escursioni erano, invece, di natura calcarea.

Nella seconda metà del luglio ultimo scorso, partendo da Cosenza, raggiunsi in carrozza Spezzano Grande; da questo paese lasciai la strada rotabile, e, accompagnato da una guida, continuai l'ascesa verso l'altipiano silano raggiungendo anzi tutto la vetta del *Timpone della Stella* (1) (metri 1814 sul livello del mare). Indi, proseguendo per *Macchia Sacra* e *Camigliati*, mi recai a *Miglianò* e di qui, per *Cecìta*, a *Corvo* e *Gallopàno*, spingendomi fino a *Macròcioli*. Ritornato a *Miglianò*, raggiunsi per *Caricato*, la strada rotabile, per la quale, in carrozza, feci ritorno a Cosenza, dopo aver quindi visitato, in questa mia escursione, la parte settentrionale della Sila.

(1) Nelle carte topografiche dello Stato Maggiore questo monte viene riportato inesattamente sotto il nome di *Serra Stella*.



Senza dilungarmi in una descrizione particolareggiata relativamente a tutto il territorio percorso in questa mia gita, mi limiterò solo ad esporre, in questo lavoro, alcune osservazioni che ho avuto occasione di fare riguardo alla vegetazione. La raccolta delle piante da me fatta non riuscì abbondante essendo la stagione già inoltrata e sopratutto l'estate assai secca; tuttavia essa non riuscì priva d'interesse dal punto di vista della distribuzione geografica in quanto che alcune fra le piante da me raccolte mi risultano nuove per la Calabria (*Sparganium erectum* L. β. *neglectum* [Beeby], *Montia fontana* L. β. *rivularis* [C. C. Gm.], *Astragalus glycyphyllos* L. b. *setiger* Guss.) o, almeno, per questa speciale zona di territorio calabrese (*Rumex sanguineus* L. b. *viridis* Sm., *Cytisus spinescens* Sieb. β. *ramosissimus* [Ten.], *Veronica praecox* All., *Artemisia campestris* L. β. *variabilis* [Ten.], *Senecio alpinus* Scop. β. *Samnitum* [Huet E. et A.], *Centaurea montana* L. β. *variegata* [Lam.]). Di ciò farò rilevare, man mano che se ne presenterà l'occasione, nell'elenco che segue, nel quale però includerò solo quelle piante che già non comparvero nelle altre mie pubblicazioni sulla flora calabrese (1).



Salendo da Cosenza alla Sila, giunti al termine dell'ascesa faticosa, si spiega improvvisamente dinanzi agli occhi la vista imponente di un grande altipiano, oltre il quale, nello sfondo, spiccano sui monti cupe foreste di Pini. Questo grande altipiano silano si trova per tutta la sua estensione ad un livello più o meno superiore ai 1100 metri sul livello del mare: *Cecìta*, che ne è il punto più basso, è situata, infatti, a m. 1104. Esso è in gran parte adibito a

(1) Longo B. — *Prima contribuzione alla Flora della Valle del Lao.* Malpighia, vol. VII (1893).

Id. — *Seconda contribuzione alla Flora della Valle del Lao.* Bull. d. Soc. Bot. It. 1894.

Id. — *Contribuzione alla Flora calabrese.* Ann. d. R. Istit. Bot. di Roma. Ann. IX, fasc. 2° (1901).

Id. — *Contribuzione alla conoscenza della vegetazione del bacino del fiume Lao.* Ann. d. R. Istit. Bot. di Roma. Ann. IX, fasc. 3° (1902).

Id. — *Appunti sulla vegetazione di alcune località di Calabria Citeriore.* Ann. di Bot., vol. I, fasc. 2° (1903).

Id. — *Nuova contribuzione alla Flora calabrese.* Ann. di Bot., vol. II, fas. 1° (1904).

coltura e, non ostante la sua altitudine, vi trovai a vegetare molte specie che nelle flore non trovo indicate che per altitudini inferiori a quella montana, come anche si può facilmente rilevare dalle piante pubblicate nell'annesso catalogo.

Le foreste, alle quali ho accennato, rappresentano certo notevoli resti dell'antica famosa foresta dei Bruzi « Bruttiorum silva », decantata da Dionigi di Alicarnasso e la cui devastazione cominciò fin dai tempi dei Romani. Ecco, infatti, nella traduzione latina, quanto scriveva in proposito Dionigi di Alicarnasso: « V. Bruttii sponte Romanis dediti dimidium suae regionis montanae iis concesserunt, quae Sila dicitur, plenum materie ad aedificationes et naves compingendas et ad alium quemvis usum commodissima. Multa quippe abies procera ibi est, multa alnus et pinguis picea et cerrus et pinus et ramosa fagus et fraxini, labentium rivulorum humore abunde nutritae, et omnigena arbor consertis ramis densam speciem exhibens, umbrosumque faciens tota die montem.

VI. Ea materies, quae quidem vicina mari aut fluviis nascitur, caesa radicitus integro fuste ad portus proximos aggeritur, sufficitque universae Italiae ad rem nauticam et domorum aedificationem. Quae autem procul mari et fluviis est, in frusta caeditur, remosque suppeditat et contos et varia arma et vasa domestica, eaque humanis humeris de monte convehitur. Maxima denique pars pinguissimam resinam exsudat, exhibetque omnium, quas nos quidem novimus, odoratissimam suavissimamque vulgo dictam picem Bruttiam, ex qua magnos annuos reditus romanus populus percipit locationum nomine » (1).

Fra detti resti meritano soprattutto particolare menzione le foreste demaniali di *Corvo* e *Gallopano*, le più belle certo fra quelle da me visitate e forse fra tutte le foreste silane. Maestose là dove si presentano intatte con i tronchi diritti, giganteschi; risorgenti rigogliose là dove furono abbattute, esse possono ancora darci un'idea del rigoglio e della ricchezza che dovette avere la grande foresta dei Bruzi.

Queste foreste di Corvo e Gallopano risultano costituite, quasi esclusivamente, di Pini (*Pinus Laricio* Poir.) (Tav. I-III); però nei luoghi più umidi, come lungo qualche ruscello o torrente, s'incontrano talora degli esemplari annosi di Abete (*Abies alba* Mill.); e anche, in qualche località, si presentano raggruppati esemplari di Faggio. Sugli Abeti è frequente il Vischio (*Viscum album* L.), i

(1) Dionysii Halicarnassei — *Romanarum Antiquitatum Liber XX*. Mediolani, MDCCCXVI.

cui cespugli tondeggianti spiccano, anche in distanza, per la loro tinta verde giallastra sul verde cupo dell'albero. In nessuna di queste foreste osservai esemplari di *Pinus nigricans* Host, che, secondo il Solla, si troverebbe « al bosco di Gallopano, sparso insieme con il *Pinus Laricio* Poir. » (1). Ho inoltre potuto avere in esame l'esemplare raccolto dal Solla e conservato nell' Erbario del R. Istituto Forestale di Vallombrosa e non ho saputo trovarvi differenze dagli esemplari di *Pinus Laricio* Poir. dal Solla stesso e da me raccolti alla Sila. Forse potrà trattarsi di una forma forestale del *Pinus Laricio* Poir., la cui distinzione, possibile nell' esemplare arboreo, riesca invece impossibile in semplici esemplari di erbario. Del resto, se si tien conto che la foresta di Gallopano riposa su suolo granitico e che inoltre essa mi è sembrata la più umida fra tutte quelle da me visitate alla Sila, troviamo in ciò due condizioni, che, se sono favorevoli al vegetare del *Pinus Laricio* Poir., non lo sono certo a quello del *Pinus nigricans* Host, il quale predilige, invece, i luoghi secchi e di natura calcarea. — A proposito del *Pinus nigricans* Host noto ancora che il Tenore, nella sua *Flora Napolitana*, dava anche questo Pino per le Sile (2); però, in un lavoro posteriore, ricordando le località del Regno Napoletano abitate dal *Pinus nigricans* Host, tace affatto delle Sile (3).

Non sempre, in queste foreste, i Pini si presentano col loro caratteristico portamento piramidale, ma, qua e là, si notano, anche da lungi, degli esemplari il cui portamento devia da quello normale pel fatto che essi si presentano con l' apice appiattito sì da dare l'impressione come se la cima ne fosse stata troncata dal vento o da altra causa (Tav. V). Questo appiattimento, che si osserva pre-

(1) Solla R. F. — *Osservazioni botaniche durante una escursione in provincia di Cosenza.* Malpighia, anno X (1896), pag. 217.

(2) Tenore M. — *Flora Napolitana.* T. V (1835-1836), pag. 266: « Crescendo in grandi masse, come il dissi, fino a vista dall' Adriatico nello Stato Veneto, il *pino nerastro* si propaga ne' boschi dell' Italia inferiore attenuandosi sempre, cosicchè appena pochi alberi isolati se ne veggono tuttora ne' monti del nostro regno; alla valle dell' *Orfenta* della *Majella* sopra rupi e balze inaccessibili; al *Pollino* sul limite settentrionale della *Calabria* al piano del *Trabucco* e nelle *Sile* ».

(3) Tenore M. — *Intorno ad alcuni pini italiani.* Rend. Accad. d. Sc. d. Napoli. T. V (1846), pag. 44 [cfr. anche: Atti della settima adunanza degli Scienziati italiani tenuta in Napoli dal 20 di settembre a' 5 di ottobre del MDCCCXLV. Napoli, 1846, pag. 862]: « . . . laddove il *Pinus Laricio* forma immense foreste che ricoprono i monti delle Sile in Calabria, del *P. nigricans* non si veggono che pochi individui isolati nella Valle dell'Orfenta e sul piano detto del *Trabucco* presso il Dolcedorme, parte più elevata del Pollino ».

cisamente negli esemplari più annosi, non è dovuto ad un reale troncamento del loro apice, bensì è determinato da un incurvamento che subisce l'asse principale e da un determinato accrescimento dei rami corrispondenti, come si può stabilire osservando degli esemplari i quali, come quello riprodotto nella Tav. IV, presentino già iniziato, ma non ancora ultimato, tale processo. Questo particolare comportamento fu già, per la stessa specie, osservato e descritto dal Fliche per le foreste della Corsica (1).

Per quanto riguarda le pine mature e normalmente sviluppate del *Pinus Laricio* Poir., raccolte nelle foreste limitrofe di Gallopano e Corvo, ho potuto notare che esse presentano una grande variabilità in lunghezza, giacchè oscillano fra un minimo di mm. 32 ed un massimo di mm. 90; quindi entro limiti più ampi di quelli trovati dal Fliche per gli esemplari della foresta di *Aïtone* in Corsica, pei quali egli dava come limiti mm. 34 e mm. 75 (2). Come si può anche rilevare dall' esame dell' annessa tavola (Tav. VI), nella quale alcune delle suddette pine sono riprodotte in grandezza naturale, esse differiscono, inoltre, nel diametro e nella forma, come pure nella grandezza dello scudo, tanto che alcune di esse si direbbero a prima vista appartenere a specie diverse.

Nella foresta di Gallopano ed in quelle limitrofe attirarono ancora la mia attenzione dei ciuffi caratteristici che qua e là spiccavano sui rami di qualche esemplare annoso di *Pinus Laricio* Poir. Potei constatare che essi non erano che dei caratteristici scopazzi costituiti da un fitto ed abbondante intreccio di rami accorciati, provvisti di foglie più serrate e più corte dell'ordinario. Li trovai sempre sopra esemplari annosi, mai su giovani esemplari. La Tav. VII è appunto la riproduzione fotografica di uno di tali scopazzi.

*
* *

In questa mia escursione ho potuto notare che sopra alcuni monti della Sila, da me visitati, la vegetazione arborea si spinge fin sulla vetta. Ho fatto a ciò particolare attenzione pel fatto che per tutti i monti calabresi da me precedentemente visitati e che sono, come ho già detto, di natura calcarea, avevo sempre trovato che la vegetazione arborea si arrestava più o meno al disotto della vetta.

(1) Fliche P. — *Notes sur la flore de la Corse.* Bull. de la Soc. Bot. de France. T. XXXVI (1889), pag. 368.

(2) Fliche. — Loc. cit.

Ricercando le cause di questo diverso comportamento ho subito escluso che esso potesse attribuirsi all'altitudine. Infatti, la medesima condizione riguardo alla vegetazione arborea trovai verificata alla Sila anche sul monte più alto da me visitato, il *Timpone della Stella*, che, misurando metri 1814 sul livello del mare, supera in altezza parecchi di quei monti calcarei sui quali l'arresto della vegetazione arborea avveniva al disotto della vetta. Inoltre su questi stessi monti calcarei, sui quali la vegetazione legnosa non raggiunge la vetta, essa può spingersi tuttavia a notevoli altezze; così per es. sul monte *Serra del Prete* il Faggio giunge fino a 2150 metri sul livello del mare e precisamente dal lato rivolto al nord, vale a dire dal lato più freddo (1).

Esclusi anche che il suddetto diverso comportamento potesse attribuirsi all' essere le essenze legnose dei monti silani, rispetto a quelle di quegli altri monti, più resistenti alle condizioni sfavorevoli che, come è noto, si presentano per la vegetazione legnosa, man mano che aumenta l' altitudine: infatti sullo stesso *Timpone della Stella* la vegetazione legnosa è costituita dal Faggio, cioè dalla medesima essenza che è dominante sui suddetti monti calcarei.

Mi pare invece che, tenuto conto della diversa natura del suolo — siliceo sui monti silani, calcareo sugli altri — questo diverso comportamento possa piuttosto considerarsi come conseguenza delle particolari condizioni fisiche, soprattutto del maggior grado di secchezza che il suolo calcareo presenta rispetto a quello siliceo.



Alla Sila, a *Camigliati* e dintorni, trovai diffuso il *Prunus Cocomilia* Ten. sotto forma di arbusto o alberetto. I frutti, abbondanti, erano ancora acerbi (2), ma già abbastanza sviluppati e potei perciò notare che essi non avevano sempre la forma tipica descritta dal Tenore, cioè « ovato-ellittica . . . . con punta alquanto sporta e ricurva » (3), ma che presentavansi talora « globosi con l'apice depresso » come il Terracciano N. descrisse le drupe del suo *Pru-*

(1) Longo B. — *Contribuzione alla conoscenza della vegetazione del bacino del fiume Lao.* Ann. del R. Istit. Bot. di Roma, anno IX, fasc. 3° (1902), pag. 259-260.

(2) La guida mi diceva che i frutti di questo Pruno, a perfetta maturità, quantunque un po' acidi, sono però eduli.

(3) Tenore M. — *Flora Napolitana.* T. IV (Napoli, 1830), pag. 272.

nus brutia (1), talora « ovati, con l' apice ottuso o fornito di una piccola punta appena accennata » come descrissi il frutto del mio *Prunus brutia* Terr. N. var. *oblonga* (2). Esaminati gli esemplari da me raccolti alla Sila di confronto con esemplari tipici di *Prunus Cocomilia* Ten., di *Prunus brutia* Terr. N. e di *Prunus brutia* Terr. N. var. *oblonga* Longo B., ho dovuto convincermi che tutti e tre questi Pruni calabresi dovrebbero essere considerati come una specie unica, per quanto variabile nella forma del frutto.

I Divisione.

EMBRYOPHYTA ASIPHONOGAMA.

1a Sottodivisione. — PTERIDOPHYTA.

1a Classe. — FILICALES.

Famiglia Polypodiaceae.

Blechnum Spicant With. — Ad una sorgente sotto la vetta del *Timpone della Stella.*

II Divisione.

EMBRYOPHYTA SIPHONOGAMA.

1a Sottodivisione. — GYMNOSPERMAE.

1a Classe. — CONIFERAE.

Famiglia Pinaceae.

Pinus Laricio Poir. — A *Gallopano*, a *Corvo*, a *Caricato* ed in diverse altre località.

2a Sottodivisione. — ANGIOSPERMAE.

1a Classe. — MONOCOTYLEDONEAE.

Famiglia Sparganiaceae.

Sparganium erectum L. β *neglectum* (Beeby). — In luogo pantanoso a *Pizzirillo.*

Osservazione. — Non lo trovo indicato per la Calabria.

(1) Terracciano N — *Descrizione di una nuova specie di Pruno.* Atti d. R. Istit. d'Incor. di Napoli. Ser. IV, vol. I (1888), n. 7.

(2) Longo B. — *Nuova contribuzione alla Flora calabrese.* Ann. di Bot., vol. II (1904), pag. 175.

Famiglia Potamogetonaceae.

Potamogeton natans L. β. *polygonifolius* (Pourr.). — In uno stagno a *Macchia Sacra.*

Zannichellia palustris L. — Nel fiume *Mucóne a Cecíta.*

Famiglia Graminaceae.

Alopecurus geniculatus L. — In uno stagno a *Macchia Sacra.*

Deschampsia flexuosa Trin. — Nei pascoli al *Timpone della Stella.*

Vulpia myurus C. C. Gm. — Al margine della strada rotabile a *Camigliatello.*

Famiglia Cyperaceae.

Heleocharis palustris R. Br. — Lungo il fiume *Mucone a Cecíta.*

Carex leporina L. — In luoghi umidi a *Macchia Sacra.*

C. caespitosa L. β. *acuta* (L.). — In luoghi umidi a *Macchia Sacra* e lungo il fiume *Mucone* a *Cecíta.*

C. rostrata With. — Ad una sorgente sotto la vetta del *Timpone della Stella.*

Famiglia Juncaceae.

Juncus articulatus L. β *Thomasii* (Ten.). — Lungo il fiume *Mucone* a *Cecíta.*

J. Tenageia Ehrh. — In luoghi umidi a *Pizzirillo* insieme col *J. bufonius* L.

Famiglia Liliaceae.

Streptopus amplexifolius DC. — Lungo il torrente *Macrócioli.*

2ª Classe. — **DICOTYLEDONEAE.**

1ª Sottoclasse. — **Archichlamydeae.**

Famiglia Portulacaceae.

Montia fontana L. β. *rivularis* (C. C. Gm.). — In un ruscelletto a *Gallopano.*

Osservazione. — Questa nuova località così meridionale è molto interessante per l'area di distribuzione di questa varietà di *Montia* non trovandola indicata che « nelle Alpi venete, trentine e bresciane, C. Ticino, Sardegna centrale e Corsica » (1).

(1) Paoletti G. in Fiori A. e Paoletti G. — *Flora analitica d'Italia,* Vol. I (1898), pag. 329.

Famiglia Caryophyllaceae.

Cerastium triviale Lk. — A *Macchia Sacra*.

Spergula arvensis L. — Nei coltivati a *Camigliati*.

Corrigiola litoralis L. — A *Miglianò*, a *Pizzirillo* e lungo il fiume *Mucone*.

Silene gallica L. — Nei coltivati a *Camigliati*.

Famiglia Ranunculaceae.

Ranunculus serbicus Vis. — In luogli umidi a *Macchia Sacra*, a *Camigliati* e lungo il fiume *Mucone*.

Osservazione. — Confermo quanto scrive il Fiori che « gli acheni del *R. serbicus*, quali sono rappresentati nella figura del De Visiani (*De Visiani*, *Plantarum Serbicarum pemptas*, Mem. Istituto Veneto, IX, 1860) ed anche nella fig. 1600 della Iconographia Florae italicae, che da quella fu ricavata, presentano un rostro troppo lungo in proporzione del resto dell'achenio » (1); inesattezza, che è stata corretta nella *Appendice* (1904) alla *Iconographia Florae italicae* (Tav. 481, fig. 1600).

Thalictrum angustifolium L. β *simplex* (L.) b. *medium* (Jacq.) — In luoghi umidi a *Camigliati* e lungo il fiume *Mucone*.

Caltha palustris L. — Ad una sorgente sotto la vetta del *Timpone della Stella* e in diversi luoghi umidi dell'altipiano silano.

Famiglia Cruciferae.

Brassica pubescens Ard. — A *Macchia Sacra*.

Cardamine hirsuta L. β *silvatica* (Lk.) — Lungo il torrente *Macrocioli*.

Barbarea vulgaris R. Br. β *sicula* (Presl) — In luoghi umidi a *Macchia Sacra* ed a *Camigliati*.

Famiglia Rosaceae.

Spiraea Ulmaria L. — Lungo il fiume Mucone ed in altri luoghi umidi sull'altipiano della Sila.

Potentilla erecta Hampe — Ad una sorgente sotto la vetta del *Timpone della Stella*.

Prunus Cocomilia Ten. — Volg. *Cocomìli* — A *Camigliati*.

(1) Fiori A. — *Contribuzione alla Flora della Basilicata e Calabria*. Nuovo Giorn. Bot. Ital. (N. S.) Vol. VII, (1900), pag. 258-259.

Famiglia Papilionaceae.

Lupinus angustifolius L. — Ai *Federici.*

Genista anglica L. — A *Macchia Sacra*, a *Pizzirillo* ed in altre località dell'altipiano silano.

Astragalus glycyphyllos L. b. *setiger* Guss. — Tra i Pini (*Pinus Laricio* Poir.) a *Corvo.*

Osservazione. — A questa forma è da riferirsi anche *l'Astragalus glycyphyllos* che raccolsi nell'alta valle del fiume Lao, nella regione submontana (1).

Noto che non trovo indicata questa forma che per l'isola d'Ischia (2).

A. calabricus Fisch. — Nelle pendici del *Timpone della Stella,* a *Camigliati* ed in diverse altre località dell'altipiano silano, formando spesso delle fitte associazioni.

Lathyrus grandiflorus S. et S. — A *Camigliati.*

Famiglia Euphorbiaceae.

Euphorbia coralloides L. — In luoghi umidi ai *Federici.*

Famiglia Callitrichaceae.

Callitriche stagnalis Scop. — In uno stagno a *Macchia Sacra,* in un fosso ai *Cozzolini* e nel fiume Mucone.

C. pedunculata DC. — In luogo acquitrinoso a *Piccirillo.*

C. bifida L. — Nel fiume Mucone.

Famiglia Halorrhagidaceae.

Myriophyllum alterniflorum DC. — Nel fiume Mucone a *Cecita.*

Famiglia Umbelliferae.

Bonannia resinosa Strobl — A *Cecita.*

Chaerophyllum hirsutum L. β *calabricum* (Guss.) — Ad una sorgente sotto la vetta del *Timpone della Stella.*

(1) Longo B. — *Nuova contribuzione alla Flora calabrese.* Ann. di Bot. Vol. II, (1904), pag. 176.

(2) Gussone G. — *Enumeratio plantarum vascularium inarimensium.* Neapoli, MDCCCLV, pag. 95.

Fiori A: in Fiori A. e Paoletti G. — *Flora analitica d' Italia.* Vol. II (1900), pag. 78.

2ª Sottoclasse. — **Metachlamydeae.**

Famiglia Pirolaceae.

Pirola secunda L. — Tra i Pini (*Pinus Laricio* Poir.) a *Corvo.*

Famiglia Primulaceae.

Soldanella alpina L. — Ad una sorgente sotto la vetta del *Timpone della Stella.*

Famiglia Borraginaceae.

Myosotis palustris Lam. b. *strigulosa* (Rchb.) — In luoghi umidi al *Timpone della Stella* e in diverse località dell'altipiano silano.

Famiglia Labiatae.

Lamium amplexicaule L. b. *clandestinum* Rchb. (*L. amplexicaule* L. b. *calyciflorum* Ten.). — Nei coltivati a *Camigliati.*

Famiglia Solanaceae.

Atropa Belladonna L. — Tra i Pini (*Pinus Laricio Poir.*) a *Corvo*, a *Gallopano* e lungo il torrente *Macrocioli.*

Famiglia Scrophulariaceae.

Bartsia Trixago L. — A. *Cecita.*

Famiglia Valerianaceae.

Valeriana officinalis L. — Luoghi umidi a *Macchia Sacra* ed a *Camigliati.*

Famiglia Asteraceae.

Gnaphalium uliginosum L. β. *ramosum* (Lam.). — In luoghi umidi ai *Cozzolini.*

Artemisia campestris L. β. *variabilis* (Ten.). — Nelle siepi, lungo la strada rotabile, presso Cosenza.

Osservazione. — Per la Calabria Citeriore non la trovo indicata che presso Castrovillari (1).

(1) Terracciano N. — *Synopsis plantarum vascularium montis Pollini.* Annuar. d. R. Istit. Bot. di Roma. Vol. IV (1890), pag. 160.
Fiori A. in Fiori A. e Paoletti G. — *Flora analitica d'Italia.* Vol. III (1903), pag. 250.

Senecio alpinus Scop. β. *Samnitum* (Huet E. et A. exs.!). — In luoghi umidi a *Macchia Sacra.*

Osservazione. — Per la Calabria non lo trovo indicato più in giù del Pollino (1), ove lo raccolsi anch'io (2).

Cirsium eriophorum Scop. β. *Vallis Demonis* (Lojac.). — A *Macchia Sacra* ed in diverse altre località dell'altipiano silano.

Centaurea montana L. β. *variegata* (Lam.). — Alla *Fossiata.*

Osservazione. — Per la Calabria non la trovo indicata che pel gruppo del Pollino (3).

Lapsana communis L. b. *pubescens* (Horn.). — A *Macchia Sacra.*

Crepis paludosa Moench — Ad una sorgente sotto la vetta del *Timpone della Stella.*

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE
(I-VII).

Tav. I. — Bosco ancor giovane di *Pinus Laricio* Poir. a Gallopano.

Tav. II. — Margine di un bosco annoso di *Pinus Laricio* Poir. a Gallopano sulla roccia granitica.

Tav. III. — Interno di un bosco secolare di *Pinus Laricio* Poir. a Gallopano.

Tav. IV. — Esemplare di *Pinus Laricio* Poir. nel quale è incominciato l'appiattimento dell'apice. Al Colle dell'Esca sopra Gallopano.

Tav. V. — Gruppo di *Pinus Laricio* Poir. in diversi stadi di sviluppo: nel centro un vecchio esemplare nel quale è avvenuto l'appiattimento dell'apice. Al Colle dell'Esca sopra Gallopano.

Tav. VI. — Pine di *Pinus Laricio* Poir. raccolte nelle foreste di Gallopano e Corvo. [Grandezza al naturale].

Tav. VII. — Scopazzo sopra un ramo di esemplare annoso di *Pinus Laricio* Poir. a Gallopano. Lo scopazzo fu fotografato dopo aver abbattuto il ramo e nella stessa posizione in cui presentavasi sull'albero guardato dal disotto.

Roma, maggio 1905.

(1) Tenore M. — *Sylloge plantarum vascularium Florae Neapolitanae hucusque detectarum.* Neapoli (1831), pag. 429: « *Senecio alpinus* Scop. A. *cordifolius* Ten. ».

Porta P. — *Viaggio botanico intrapreso da Huter, Porta e Rigo in Calabria nel 1877.* Nuovo Giorn. Bot. Ital. Vol. XI (1879), pag. 286: *Senecio cordatus* ».

Terracciano N. — Op. cit., pag. 162: « *Senecio cordatus* ».

Fiori A. in Fiori A. e Paoletti G. — *Flora analitica d'Italia.* Vol. III (1903) pag. 219.

(2) Longo B. — *Contribuzione alla conoscenza della vegetazione del bacino del fiume Lao.* Annuar. d. R. Ist. Bot. di Roma. Anno IX (1902), pag. 275: « *Senecio cordatus* ».

(3) Fiori A. in Fiori A. e Paoletti G. — *Flora analitica d'Italia.* Vol. III (1904), pag. 332.



B. LONGO FOT. FOTOT. DANESI - ROMA



B. LONGO FOT. FOTOT. DANESI - ROMA



B. LONGO FOT. FOTOT. DANESI ROMA



B. LONGO FOT. FOTOT. DANESI - ROMA



B. LONGO FOT.

FOTOT. DANESI - ROMA



P. SBISÀ FOT.

FOTOT. DANESI - ROMA



B. LONGO FOT. FOTOT. DANESI ROMA

Brevi comunicazioni

Il Pinus leucodermis Ant. in Calabria, del dott. B. Longo. — Il *Pinus leucodermis* Ant., ritenuto finora limitato alla Penisola balcanica, si presenta, e abbastanza diffuso, anche in Calabria. Tuttavia non è stato finora considerato come specie italiana, giacchè, quantunque sia stato raccolto da vari botanici, anche da me, in Calabria, non fu determinato come *Pinus leucodermis* Ant., ma riferito ad altre specie, specialmente al *Pinus nigricans* Host, al quale appunto anch'io da prima lo riferii.

Veramente il *Pinus leucodermis* Ant. è una specie sulla quale ha regnato molta incertezza. Il Parlatore, nella sua classica monografia delle Conifere, non distingueva il *Pinus leucodermis* Ant. dal *Pinus nigricans* Host, giacchè li comprendeva entrambi nel *Pinus Laricio* γ *nigricans* Parl. (1). Il Beck, allorchè lo trovò nella sua prima escursione in Bosnia ed Erzegovina, lo ritenne — a causa, egli dice, della insufficiente descrizione che per primo ne aveva dato lo Antoine (2) — una nuova specie che egli contraddistinse col nome di *Pinus Prenja* (3). Riconosciutolo poi per *Pinus leucodermis* Ant., sentì il bisogno di descriverlo più accuratamente e di far rilevare i caratteri differenziali fra questo Pino e il *Pinus nigricans* Host ad esso così somigliante (4). Anche più recentemente Ascherson

(1) Parlatore F. — *Coniferae* in De Candolle A. *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*. P. XVI, sect. 2 (Parisiis, MDCCCLXVIII), pag. 387.

(2) Antoine F. — *Pinus leucodermis Ant.* Oest. Bot. Zeitschr. XIV Jahrg. (Wien, 1864), pag. 366-368.

(3) Beck Ritter von Mannagetta G. — *Pinus leucodermis Antoine, eine noch wenig bekannte Föhre der Balkanhalbinsel.* Wien. illustr. Gart.-Zeit. (Wien, 1889), pag. 136-137.

(4) Beck Ritter von Mannagetta G. — *Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina.* Ann. d. k. k. Naturhist. Hofmuseums. Bd. II. (Wien, 1887), pag. 37-38; e Bd. V (Wien, 1890), pag. 550-552.

e Graebner, pur così accurati nella loro Flora dell'Europa centrale, fra i caratteri differenziali fra il *Pinus leucodermis* Ant. ed il *Pinus nigricans* Host danno, inesattamente, la mancanza nel *Pinus leucodermis* Ant. di una guaina sclerenchimatica attorno ai canali resiniferi della foglia (1).

Anche il *Pinus leucodermis* Ant., raccolto in Calabria, dagli autori che lo raccolsero non è stato, come ho detto, riconosciuto come tale; però, fatto un esame minuzioso dei diversi esemplari, tenendo conto di tutti i caratteri distintivi di questa specie, ed oltre a ciò fatto il confronto con materiale di erbario ed anche con esemplari freschi provenienti dalla Penisola balcanica, sono venuto ora a stabilire che essi vanno senz' altro riferiti a questa specie finora, come ho detto, non compresa fra le specie italiane.

Per quanto riguarda la distribuzione del *Pinus leucodermis* Ant. in Calabria, dirò che esso trovasi sul Pollino, sul quale si spinge fin nella zona alpina, e che l' ho inoltre raccolto in diverse località — sia del versante jonico che di quello tirrenico — nel tratto di Appennino che va dalle montagne di Orsomarso fin al monte Montea, il quale segna appunto il limite più meridionale in cui io l'abbia raccolto (2).

Roma, giugno 1905.

Acrogamia aporogama nel Fico domestico (Ficus Carica L.). Nota preliminare del dott. Biagio Longo. — La famosa pratica della caprificazione è antichissima. E quantunque di essa sia stato scritto tanto a cominciare da antichi autori, quali Erodoto, Aristotile, Teofrasto, Plinio, pure sul suo valore regna ancora molta incertezza. V' ha chi sostiene che essa sia assolutamente indispensabile per l'alligamento e la maturazione dei fichi; chi, in vece, la ritiene del tutto inutile, fino a considerarla come « un tribut que l' homme payait à l' ignorance et aux préjugés ».

Pure la soluzione di tale questione si presenta certo oltremodo interessante giacchè, oltre che dal punto di vista biologico per gl' intimi e curiosi rapporti fra una pianta e un insetto, essa inte-

(1) Ascherson P. und Graebner P. — *Synopsis der mitteleuropäischen Flora.* I Bd. 3-4 Lief. (1897), pag. 211.

(2) Mi è sembrato opportuno far conoscere fin d'ora l'esistenza di questa specie in Italia, riservandomi però di ritornare fra breve e più estesamente sull'argomento.

ressa anche dal punto di vista pratico, in quanto che l'operazione della caprificazione importa dispendio di tempo e di denaro.

E allo stato attuale della questione mi è sembrato che sopratutto lo studio embriologico, col potente sussidio dei mezzi attuali di ricerca, avrebbe potuto apportare un notevole contributo alla soluzione di questo problema.

Inoltre già da qualche anno mi aveva sorpreso il fatto che nell'alta valle del fiume Lao, in Calabria, ove il Caprifico è pur frequente sulle roccie e sui vecchi muri, la caprificazione non solo non viene praticata, ma mi risulta essere del tutto ignorata dai contadini. Tuttavia colà i fichi giungono a perfetta maturazione. Di più avevo notato che anche sopra uno stesso individuo di Fico non tutti i ricettacoli, che giungono a perfetta maturità, presentano le medesime condizioni, essendovene alcuni nei quali i semi sono tutti o quasi tutti abboniti, altri invece nei quali i semi abboniti sono pochissimi o del tutto mancanti.

Appunto per queste osservazioni ho creduto più opportuno iniziare le mie ricerche con lo studio embriologico del materiale proveniente dalla suddetta regione, ed a questo scopo, nell'estate scorso, fissai sul posto il materiale occorrente, servendomi del così detto « Fico ottato », che è quello colà più generalmente coltivato ed i cui fichi danno la quasi totalità dei fichi che si seccano.

L'esame fatto di un gran numero di fiori in differenti stadi di sviluppo mi ha condotto a stabilire che il granello pollinico germina normalmente sullo stigma e che la struttura dell'ovulo e conseguentemente il percorso del tubetto pollinico deviano da quello normale, come verrò ora brevemente esponendo in questa nota.

Nel fiore pistillifero (1) del Fico, l'unico ovulo occupa, può dirsi, completamente la cavità ovarica ed è provveduto di due tegumenti, dei quali però solo l'interno ricopre l'apice della nucella. Inoltre i bordi del tegumento interno si saldano fra loro completamente in modo che al di sopra della nucella non resta traccia di micropilo e di canale micropilare, ma si trova un tessuto le cui cellule si presentano relativamente ricche di contenuto. Anche in quella porzione della nucella che si trova al disopra del sacco embrionale, si distingue nettamente dal resto una regione le cui cellule sono molto ricche di contenuto, più di quel che non siano le su citate cellule del soprastante tegumento interno.

(1) Intendo qui parlare dei fiori appartenenti ai *fichi* propriamente detti o *forniti.*

Germinato il granello di polline sullo stigma, il tubetto pollinico, percorrendo la parte assile dello stilo, la quale è occupata da un tessuto conduttore costituito da collenchima, giunge nella strettissima cavità ovarica, nella quale prosegue il suo percorso scorrendo sul tegumento esterno fino a raggiungere l'apice del tegumento interno, attraverso il quale arriva all'apice della nucella; ne percorre quella particolare regione, che è, come ho detto, costituita di cellule fornite di abbondante contenuto, e così arriva al sacco embrionale (fig. *A*).

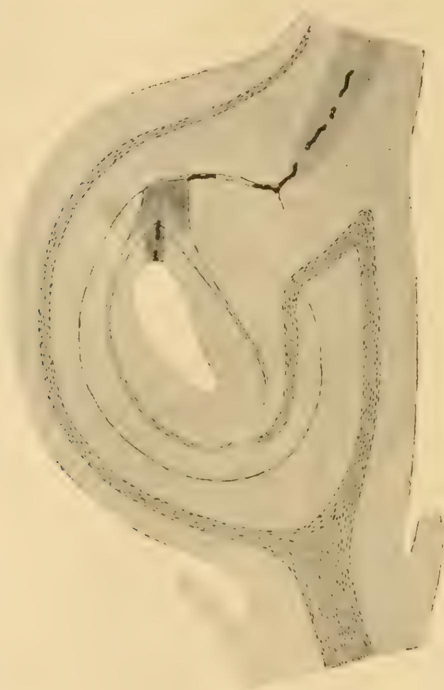


Fig. (A).

Inoltre dall'esame da me fatto ho potuto stabilire che, anche in uno stesso ricettacolo, mentre in alcuni fiori si trovavano nel sacco embrionale da due ad otto nuclei endospermici, in altri fiori invece il nucleo secondario del sacco embrionale era ancora indiviso. In questi ultimi, per quanto attentamente esaminati, non mi riuscì di osservare traccia di tubetto pollinico. In stadi più avanzati, anche in uno stesso ricettacolo, ho trovato talora, insieme con dei giovani semi in cui l'embrione era già allo stadio di sfera embrionale ed i nuclei endospermici erano abbondanti, degli ovuli che si erano arrestati nel loro sviluppo tanto che l'oosfera ed il nucleo secondario del sacco embrionale erano rimasti indivisi.

Da quanto ho brevemente esposto risulta che:

1° nel Fico, almeno nel « Fico ottato » da me esaminato, non ha luogo la partenogenesi che pur era stata supposta da qualche autore, ma che la formazione dell'embrione ha luogo in seguito a fecondazione;

2° per quanto riguarda il modo di percorso del tubetto pollinico il Fico rientra nel caso distinto col nome di Acrogamia aporogama, già riscontrata nel *Cynomorium coccineum* L. (1), in quanto che la penetrazione del tubetto pollinico nell'ovulo avviene per l'apice morfologico e non vi è presenza di micropilo.

Mi son limitato per ora a questa breve nota, riservandomi di rendere di pubblica ragione in una particolareggiata memoria le ricerche, appena saranno ultimate, non solo sul Fico ma anche sul Caprifico.

Roma, luglio 1905.

Il Pinus leucodermis Ant. in Basilicata del dott. BIAGIO LONGO. — Verso la fine dello scorso mese di luglio feci una gita in Basilicata, scegliendo, per questa mia escursione, il monte La Spina, in quel di Lauria, che avevo ragione di credere non fosse stato ancora esplorato dal punto di vista botanico. Il monte si eleva a 1649 metri sul livello del mare; è cinto, nei suoi fianchi scoscesi, da una larga zona di faggi, i quali si arrestano però al disotto della vetta, che si erge ripidissima e così assottigliata da giustificare il nome dato a questo monte. Nella zona del faggio, da soli od anche frammisti coi faggi stessi, si trovano abbondanti Pini, che ho identificati col *Pinus leucodermis* Ant. Essi si presentano in tutti gli stadi di sviluppo: in esemplari molto piccoli, bassi, cespugliosi, fino in vecchi esemplari il cui tronco quasi rivaleggia in grossezza con quelli del Faggio. La loro altezza però non è molto notevole, nemmeno in quelli più sviluppati e la cui cima, non danneggiata dal vento o da altra causa, termina assottigliata in punta.

La presenza del *Pinus leucodermis* Ant. in questa località è molto interessante per quel che riguarda l'area di distribuzione di questo

(1) PIROTTA R. e LONGO B. — *Basigamia, Mesogamia, Acrogamia.* Rend. d. R. Accad. dei Lincei (Cl. d. Sc. fis., mat. e nat.). Vol. IX, 1° sem., ser. 5ª (1900).
PIROTTA R. e LONGO B. — *Osservazioni e ricerche sulle Cynomoriaceae Eich. con considerazioni sul percorso del tubo pollinico nelle Angiosperme inferiori.* Ann. d. R. Istit. Bot. di Roma. Anno IX (1900).

Pino creduto quasi finora (1) limitato esclusivamente alla Penisola balcanica: esso, infatti, oltre che trovarsi largamente diffuso in Calabria (2), si trova dunque a vivere anche nella limitrofa Basilicata.

Agosto 1905.

(1) LONGO B. — *Il Pinus leucodermis Ant. in Calabria.* Ann. di Bot., volume III, fasc. 1°, pag. 13.

(2) LONGO B. — Op. cit.

Notizie ed Appunti

Sono stati nominati *liberi docenti di botanica* il dott. Enrico Pantanelli a Roma e il dott. Ubaldo Ricca a Genova.

Con vivo dolore annunciamo la morte immatura, avvenuta il 1° agosto a Uccle, del dott. Leo Errera, professore di botanica e direttore dell'Istituto botanico dell'università di Bruxelles. Era nato a Laeken il 4 settembre 1858.

Sono stati distribuiti i due volumi della *Flora Veronensis* del prof. A. Goiran. Riguardano le Fanerogame e portano le date 1897-1904.

Dal 24 al 30 settembre si terrà in Merano la 77ª *riunione dei naturalisti e medici tedeschi.* Sarebbe molto opportuno che riunioni annuali analoghe avessero luogo anche in Italia o almeno che periodicamente si riunissero nello stesso luogo i cultori delle scienze naturali.

R. P.

Vol. III. [pubblicato il 20 ottobre 1905] Fasc. 2°

ANNALI DI BOTANICA

PUBBLICATI

DAL

Prof. ROMUALDO PIROTTA

Direttore del R. Istituto e del R. Orto Botanico di Roma

INDICE

ROMA

TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA

1905

Gli **Annali di Botanica** si pubblicano a fascicoli, in tempi non determinati e con numero di fogli e tavole non determinati. Il prezzo sarà indicato numero per numero. Agli autori saranno dati gratuitamente 25 esemplari di estratti. Si potrà tuttavia chiederne un numero maggiore, pagando le semplici spese di carta, tiratura, legatura, ecc.

Gli autori sono **responsabili** della forma e del contenuto dei loro lavori.

N.B. — Per qualunque notizia, informazione, schiarimento, rivolgersi al prof. R. Pirotta, R. Istituto Botanico, Panisperna, 89 B. — ROMA.

Vol. III. [pubblicato il 20 ottobre 1905] Fasc. 2°

Il Sempervivum Gaudini Christ e la sua distribuzione nelle Alpi

del Prof. Lino Vaccari

(Tav. IX).

Mentre stavo rivedendo il materiale del mio erbario per elaborare l'articolo relativo all'imbrogliato genere *Sempervivum* destinato al mio catalogo della flora Valdostana, mi accorsi che mi sarebbe stato impossibile stabilire l'area di distribuzione della specie *S. Gaudini Christ*, per la ragione che esso è stato finora confuso con altre specie, quali sopratutto il *S. globiferum L.*, il *S. Wulfeni Hoppe* e *S. Braunii Funck.* — Feci perciò delle ricerche speciali. — Consultai gli erbari centrale e Webb dell'Istituto botanico di Firenze, gli erbari generale e Cesati dell'Università di Roma e gli erbari generale e Piemontese dell'Università di Torino, quello di Padova e quello Ossolano del signor Chiovenda. Chiesi delle indicazioni ai signori: Hermann Christ di Basilea (l'autore della specie, che mi mandò in esame e poi mi permise di riprodurre lo splendido disegno a colori da lui eseguito nel 1866, sulla stessa pianta che gli servì per stabilire la specie), E. Burnat che mi comunicò le bozze di stampa della famiglia delle Crassulacee, (i primi 4 fogli cioè del 4° volume della sua interessantissima « Flore des Alpes Maritimes »), E. Wilczek, dell'Università di Losanna ed H. Correvon di Ginevra. Grazie a tali ricerche ed alle informazioni ricevute sono arrivato a delucidare completamente la questione. Che i signori professori: Pasquale Baccarini, Romualdo Pirotta, Oreste Mattirolo e P. A. Saccardo rispettivi direttori degli istituti botanici dai quali ricevetti in esame le piante ed i sopra ricordati signori, ricevano i miei più vivi ringraziamenti.

Tivoli, aprile 1905.

Caratteri del S. GAUDINI Christ e sue affinità.

Il *S. Gaudini Christ* è una pianta alta 10-20 cm. (raramente meno o raggiungente i 30 cm.) di un bel verde erba. Fusto semplice ghiandoloso-peloso, con peli lunghi, vischiosi in alto. Rosette giovani globoso-ovoidi, quelle adulte aperte, grandi (3-5 cm. di diam.) costituite da foglie pubescenti-glandolose sulle due pagine, anche quando sono appassite, viscide, odorose come tutto il resto della pianta. Esse sono grosse, spatolato-cuneiformi, bruscamente contratte in una breve punta, spesso vivamente colorate all'apice di un bruno-rossastro, 15-25 mm. lunghe, 6-10 mm. larghe. Le foglie del fusto sono oblungo-lanceolate, pubescenti-ghiandolose, con peli ghiandoliferi più lunghi al margine, tutte vivamente e per più lungo tratto colorite in bruno-rossastro all'apice, 20-25 mm. lunghe, 5-7 mm. larghe. I fiori grandi (4-5 cm. di diam., raramente 3 soli) sono disposti in gruppi molto compatti, quasi a capolino. Coll'età però l'infiorescenza si espande. Hanno 12-18 sepali verdi-giallastri, coll'apice colorito in bruno-rossastro, lunghi 4-7 mm.; 12-18 petali di un bel giallo dorato, raramente giallo-biancastri ed ancor più raramente quasi bianchi. Essi sono raramente concolori, poichè quasi sempre presentano una macchia violetta alla base che in certi casi si eleva fin quasi alla loro metà. Sono peloso-ghiandolosi, lineari-lanceolati, attenuato-acuminati, larghi 2-3 mm. circa verso la base e lunghi 15-22 mm., raramente meno (circa 11-12), cosicchè essi sono circa 3 volte più lunghi dei sepali. Gli stami hanno filamenti violetti, glabri. Le ghiandole ipogine hanno forma largamente quadrangolare (un po' più larghe che lunghe) [St-Marcel! Cogne!] od anche una forma leggermente trapezoidale [Sempione, (Chodat)] Val de Gressoney! Champorcher! Cogne! Col de l'Arietta (Christ) (1).

(1) In un breve articolo: « *Note sur le S. Gaudini Christ* (Bull. Herb. Boiss. vol. IV, 1896, pag. 720) il prof. Chodat di Ginevra rileva certe differenze che intercedono fra le piante di Cogne e quelle provenienti dallo Zwischbergen (Sempione). « L'identità, scrive il chiaro autore, è ben lungi dall'essere così reale come è stata indicata. Il color giallo dei fiori ha poco valore, poichè si sa quanto è variabile il colore nelle specie di questo genere, e d'altra parte a Cogne, secondo Christ, i due colori sono ugualmente frequenti ». Il Chodat inclina a dar piuttosto maggior importanza alla forma delle ghiandole ipogine, carattere che sembra costante nelle specie esaminate. Ora esso ha trovato che la pianta di Zwischbergen ha i suoi nettari in forma di trapezio, cosí alto che largo, mentre che quella di Cogne li ha largamente quadrangolari, cioè più larghi che alti. « Bisognerebbe adunque, conchiude lo scienziato, esaminare nuovamente questi

Vive sulle rupi, nei l. sassosi o nei pascoli secchi della regione montana fino alla regione nivale fra 1300 e 2900 m.

Le specie affini sono: il *S. Wulfeni Hoppe*, *S. Brauni Funck*, *S. globiferum L.* e *S. montanum L.*

Il *S. Gaudini* si distingue a colpo d'occhio dal *S. Wulfeni Hoppe* con cui si trova mescolato verso la parte più orientale della sua area di distribuzione, perchè questo ha foglie delle rosette assai più grandi e più larghe, glabre sulle due pagine, glauche, lungamente obovate, inodore, ciliate al margine come quelle del *S. tectorum*, ma con cigli più rari e più lunghi, talvolta situati solo all'apice della foglia, od anche, nelle foglie vecchie, completamente mancanti. I petali di un giallo-dorato vivo, lunghi come nel precedente fino a 2-3 volte i sepali, divengono verdi o turchini colla disseccazione.

Sempervivi del Sud delle Alpi, i quali differiscono anche per caratteri tolti dall'apparato vegetativo ». Le osservazioni del prof. Chodat sono incontestabilmente di un gran valore. Tuttavia credo bene modificare una affermazione un po' eccessiva che il Chodat ha fatto basandosi su qualche espressione certo non così spinta del Christ, e che cioè i due colori rosso e giallo si trovino a Cogne ugualmente frequenti. Il Christ a cui mi sono rivolto per avere la sua opinione circa la differenza intercedente fra le piante di Cogne e del Sempione, mi scrisse il 19 febbraio u. s: « En 1886, j'ai trouvé la même plante au Simplon Gemein-Alpe, Val de Zwischberg; j'ai été frappé de la parfaite identité, aussi dans cette circonstance qu'il y avait parmi les échantillons jaunes des échant. rouges » Il Christ adunque pur ammettendo che i due colori esistono insieme è ben lontano dall'affermare che sono ugualmente frequenti. Che tale mescolanza esista io stesso lo ammetto, soltanto io darei al fenomeno un'altra spiegazione (ed in ciò sarei d'accordo anche col prof. Wilczek col quale soventi volte abbiamo trattato sul luogo dell'argomento): Io penserei cioè che i fiori con petali giallo-rossicci o rossi alla base e gialli all'apice od anche completamente rossi, non siano varietà del *S. Gaudini*, ma bensì gli ibridi *S. Gaudini* × *montanum* = *S. Christii Wolf* e *S. Gaudini* × *arachnoideum* che sono molto comuni senza tuttavia trovarsi nelle stesse proporzioni del *S. Gaudini* tipico. Molte fra le piante poi a fiori perfettamente rossi potebbero appartenere al *S. montanum*. (A questo modo di vedere si associa in parte lo stesso prof. Christ, il quale in data 1° aprile u. s. mi scrisse: En effet les « échant. rouges » de *S. Gaudini* pourraient bien être le *Christii Wolf* c. a. d l'hybride. Mais ce n'est point le *montanum* qui est beaucoup plus petit, à pétales et inflorescence assez différente ecc.). Quanto alla forma delle ghiandole ipogine ho notato io pure delle differenze, ma queste non separano le piante di Cogne da quelle del Sempione, perchè in Val d'Aosta, come dissi, la pianta ha quasi ovunque nettarî aventi la stessa forma trapezoidale incontrata dal Chodat nelle piante dello Zwischberg. Le piccole differenze rilevate dal Chodat, completate con altre ricavate dall'apparato vegetativo, renderanno certo possibile la distinzione di due o più forme. Prima però di pronunciarsi in merito è necessario fare delle colture comparative.

Il *S. Braunii Funck* si distingue dal *S. Gaudini* per la sua statura più piccola in tutte le sue parti, essendo alto 8-10 cm. con rosette di 2-3 cm. e fiori di 12-20 mm. di diam. I petali corti sono al massimo 2 volte più lunghi dei lobi del calice, di un colore bianco-giallastro (come la crema) od ocroleuco e ornati da una fascia verde nella linea mediana del dorso. I filamenti degli stami sono bianchi. Le foglie delle rosette oblungo-cuneate, non bruscamente contratte in punta come nel *S. Gaudini*, hanno facce convesse, oscuramente angolose e sono coperte, sulle due pagine di peli ghiandoliferi più lunghi e più rari agli orli, cosicchè sembrano ciliate, e siccome i peli cadono spesso dalle pagine delle foglie adulte, il *S. Braunii* assume l'aspetto di un piccolo *S. tectorum*, ma con cigli corti, sottili, ghiandoliferi. Le foglie cauline superiori sono lanceolate, patenti, con base larga ovale, sono coperte di peli fini, lunghi ed abbondanti. Il fusto è quasi biancastro per peli lunghi, sottili, flessuosi e numerosissimi.

Dal *S. globiferum L.* il *S. Gaudini* si distingue, perchè il primo ha foglie delle rosette obovato-cuneate brevemente acuminate, ghiandolose, pelose sulle due pagine, e *ciliate di setole lunghe e numerose*. Ha inoltre petali grandi (fino a 4 volte più lunghi dei sepali) ocroleuci, listati di una fascia dorsale verde, saldati fra loro alla base; filamenti degli stami bianchi alla base e poi di un rosso pallido in alto e squame ipogine brevissime, convesse, glanduliformi.

Il *S. montanum L.* differisce dal *Gaudini* per il colore dei suoi fiori che è sempre rosso o violetto e per la statura più piccola e più snella. Le rosette sono globose da giovani, aperte, larghe al massimo 3-5 cm. da adulte, con fg. peloso-ghiandolose, ma non odorose e spesso intensamente colorate in bruno-rossastro all'apice. I petali raggiungono fino a 3-4 volte la lunghezza dei sepali, ma i fiori malgrado ciò sono molto più piccoli che nel *S. Gaudini*. I filamenti degli stami sono violetti come nel *Gaudini*, ma le squame ipogine sono rettangolari molto più larghe che lunghe. Come si vede le differenze risiedono quasi esclusivamente nel fiore, cosicchè nelle forme a fiori bianco-giallastri o violetti molto sbiaditi (*S. montanum L. f. pallida Schinz et Keller* e *f. ochroleucuum L.* (*Ball*) è spesso molto difficile distinguere le due specie se non si ricorre al carattere dell'odore delle foglie.

Storia e bibliografia.

Il *S. Gaudini* è stato scoperto per la prima volta nella Val di Aosta e precisamente al Breuil in Valtornenche, da Pietro o Abramo Thomas, i guardaboschi di Alberto Haller, che verso la metà del secolo XVII percorrevano per conto di lui le Alpi per rintracciarvi del materiale all'incremento della grande opera a cui l'Haller attendeva (1).

Un po' più tardi esso è stato trovato a Grosscaval (2), in Val di Susa (3), in Valle Anzasca ai piedi del M. Moro e nel versante meridionale del Sempione (4) ed inoltre poco dopo nel Gruppo del Gran Paradiso, ove forse ve lo trovò per primo Emanuele Thomas, il figlio di quell'Abramo che ho sopra ricordato e che si può chiamare il vero scopritore di quel gioiello delle Alpi Graje che si chiama la Val di Cogne.

Molto più tardi fu ritrovato in Val Sesia, Val di Gressoney, Val d'Andorno, e successivamente nelle altre valli interposte fra il Sempione ed il Moncenisio (5).

Gli A. svizzeri ed austriaci De Saussurre (6), Schleicher (7), Suter (8),

(1) Haller. — *Historia stirpium Helveticarum inchoata* Vol. II (1768) A pag. XVIII dopo avere enumerati i viaggi compiuti dai suoi guardaboschi Pietro Thomas e da suo figlio Abramo, l'Haller scrive: « Facile dedero, non fuisse peritos botanicos. Fuerant tamen mei in multis itineribus comites et hactenus didicerant quae vulgaria essent, quae rariora. Neque absque eorum opera umquam plurimae et pulcherrimae plantae erutae forent quas passim laudavi: Astragalus sessilis, Lycnis globulariaefolio, Viola laciniata, Primula longissimo tubo, Gentiana lanuginosa fauce longe petiolata, *Sempervivum luteum* etc.). Vedi anche De-Saussure: Voyages dans les Alpes t. IV. p. 443. (1796).

(2) Allioni. — *Flora pedemontana* Augustae Taurinorum, 1785.

(3) Re. — *Flora Segusensis* Augustae Taurinorum, 1805.

(4) Gaudin. — *Flora Helvetica* IV. 1828.

(5) Vedi gli erbari di Firenze, Torino e Roma.

(6) De Saussure. — *Voyages dans les Alpes*, vol. III. p. 208, (1796).

(7) Schleicher. — Ibd. et in *Catalogus plantarum in Helvetia cis-et transalpina sponte nascentium* Bex, (1800).

(8) Suter. — *Flora Helvetica* vol. I, p. 288 (1802). — L'autore scrive: « Invenit *Schleicher en descendant du Col du Mt. Cervin au Breuil.* Saussure: Voyages t. VIII (sic.), p. 208) ». — Abbiamo veduto che la pianta era già nota al grande Haller nel 1768 e che per ciò fu scoperta da uno dei Thomas Pietro od Abramo.

A. P. De Candolle (1), Murith (2), Thomas (3), Gaudin (4), Boissier (5), Reuter (6), Welden (7), che primieramente ne trattarono hanno identificato la nostra specie col *S. globiferum L.* specie del Nord dell'Europa.

Allioni (8) e dopo di lui Colla (9) e Zumaglini (10) attribuirono forse gli esemplari osservati in Val d'Aosta al *S. hirtum L.*, pianta che prospera sotto una forma speciale (*var. Allioni Burnat* = *Diopogon Allioni Jord*) nelle Alpi Marittime, fino alla Val Macra e ricompare nella Val Campiglia, e poi nelle Alpi Orientali e nei paesi del Nord dell'Europa sotto altre forme (11): mentre classificarono come *S. globiferum L.* quelli raccolti a Grosscaval. Re (12) indica gli esemplari trovati da lui a Monpantero il Vecchio (Val di Susa) sotto il nome di *S. globiferum L.* col qual nome la nostra pianta fu chiamata da parecchi autori anche recentemente, quando cioè per la successiva scoperta e distinzione delle specie *Wulfenî* e *Braunii* i botanici avevano cercato di correggersi. Servano ad esempio: il Can. Rion (13) ed il Favre il quale in

(1). — De Candolle. — *Flore française* 1805 t. IV. pag. 397 e *Prodromus* vol. III. pag. 413.

(2) Murith. — *Guide du Botaniste qui voyage dans le Valais.* — Lausanne, 1810.

(3) E. Thomas. — *Catalogue des plantes suisses qui se vendent chez lui.* Lausanne, 1837.

(4) Gaudin. — L. c.

(5) Boissier. — In Erb. Centrale di Firenze.

(6) Reuter. — *Voyage fait en compagnie de E. Boissier sur le revers meridional du Mt-Rose.* — Bull. Soc. Hallerienne II 1853-54, p. 46.

(7) Welden et Freihern. — *Monographie des Monts Rosa.* Wien 1824.

(8) Allioni. — *Flora Pedemontana* II, pag. 175. Augusta Taurinorum, 1785.

(9) Colla. — *Herbarium Pedemontanum* 1833-38. — L'autore riporta le stesse località dell'Allioni, ma lo dice raccolto dal Bertero, dando così una nuova autorità alla scoperta.

(10) Zumaglini. — *Flora Pedemontana.* Augusta Taurinorum 1849. Egli porta come sinonimi il *S. soboliferum Simps.* e *S. arenarium Koch.*

(11) Burnat. — *Flores des Alpes Marittimes*, IV, p. 45 ancora inedito. La scoperta fatta il 16 agosto di quest'anno dal sig. Correvon del *S. hirtum* nei ditorni di Campiglia, conferma in parte l'indicazione di Allioni, che il signor Burnat in seguito alle informazioni che io stesso gli avevo fornito, aveva messo in dubbio. Allioni difatti cita pel sue *S. hirtum* la Valle d'Aosta e il Col de *Cougne* (Cogne) col quale nome certamente egli deve designare il Col de l'Arietta su Campiglia.

(12) Re. — L. c.

(13) Rion. — *Guide du botaniste en Valais.* Publié par Ritz et Wolf. Sion, 1872, p. 84.

alcuni lavori (1) attribuisce al *S. Gaudini* il nome di *S. globiferum L.* e il sinonimo di *S. Wulfeni* mentre in un altro (2) chiama la stessa specie con quello di *Gaudini.*

Nel 1831 veniva descritto il *S. Wulfeni Hoppe* (3). Gli autori che avevano giustamente apprezzato la grande differenza che intercedeva fra il *S. globiferum L.* e il *S. Gaudini* Christ, descrissero quest'ultimo col nome di *S. Wulfeni Hoppe* (Bertoloni (4), Cesati, Gibelli e Passerini (5), Nyman (6), Caso (7), Santi (8), J. Ball (9) R. Keller (10), Carestia, Beccari, Rossi, Ferrari (11) ed altri molti). Frattanto nel 1843 il Koch pubblicava il *S. Braunii Funch*, specie scoperta ai piedi del Grossglockner e distaccata dal *S. Wulfeni* con cui era prima confusa (12) e finalmente 18 anni più tardi, nel 1861, Herman Christ di Basilea durante il suo primo viaggio oltremodo fecondo di risultati, attraverso alle Alpi Graje (Valle di Cogne e di Campiglia pel Col dell'Arietta (13) raccoglieva il *Sempervivum* tanto disgraziato, ne intuiva la grande diversità da qualunque altro fino allora decritto e dopo 6 anni di coltura lo pubblicava col nome

(1) E. Favre. — *Supplement à la Guide du botaniste sur le Gran-St-Bernard.* Bull. Soc. Murith. du Valais, vol. IV, p. 55. 1876 e *Guide du botaniste sur le Simplon.* Bull. Soc. Murith. du Valais vol. V-VI 1876 p. 78.

(2) Favre et Wolf. — *Escursion bot. allée et retour, de Martigny à Cogne* Bull. Soc. Murith. du Valais 1880 v. X. p. 20.

(3) Mertens et Koch. — *Deutschlands Flora,* vol. II.

(4) Bertoloni. — *Flora italica,* vol. IV. pag. 18.

(5) Cesati, Gibelli e Passerini. — *Compendio della Flora italiana,* p. 623. 1867.

(6) Nyman. — *Conspectus florae Europae.* — Orebro Sueciae 1878-82.

(7) Beniamino Caso — *La flora Segusina di G. Francesco Re riprodotta nel metodo naturale di De-Candolle e commentata.* Torino 1881. — È strana la nota che il traduttore e commentatore aggiunge al suo *S. Wulfeni Hoppe* (*S. globiferum* Re-Jacq.): « Nel testo *S. globiferum L.* dal sinonimo di Allioni » Che vuol dire? Allioni non porta alcun sinonimo pel suo *S. globiferum!*

(8) Dr. Flavio Santi. — *Appunti botanici. Nella Valle di Cogne.* Rivista mensile Cl. Alp. Ital. 1895.

(9) J. Ball. — *The distribution of plants on the south side of the Alps.* (The Transactions of the Linnean Society of London V par. IV. Ser. botany, 1896).

(10) R. Keller. — *Vegetationskizze aus des Grajischen Alpen.* (Wissenschaftlich Beilage zum Programm des Gymnasiums und der Industrieschule Wintenthur. Schuljahr 1904-05, p. 20).

(11) Vedi gli erbari di Roma, Firenze e Torino.

(12) Koch. — *Synopsis Florae Germanicae et Helveticae* ed II. 1843-45.

(13) Christ. — In una lettera direttami fin dal 1899 e in un'altra del 19 febbraio 1905.

di *S. Gaudini* in onore del celebre autore della Flora Helvetica che ne aveva per primo dato una esatta descrizione (1).

In Italia sembra che questo lavoro non sia stato conosciuto, perchè mentre i botanici svizzeri e tedeschi: Gremli (2), Nyman (3), Chodat (4), Wolf (5), Favre (6), Jaccard (7), Della Torre (8), Schinz et Keller (9), Correvon (10), Wilczek (11), Tripet (12), Dutoit-Haller, mad. Gysperger (13) e numerosi altri hanno seguito la giusta interpretazione di Christ, gl'italiani: Arcangeli (14), Caruel (15), Fiori e Paoletti (16), Briosi (17), Cesati, Carestia, J. Cortesi (18) ed altri, confusero il *S. Gaudini Christ* col *S. Braunii Funch*, rendendo così sempre più difficile da sbrogliare la già intricata matassa.

Tralascio di parlare di altre erronee determinazioni incontrate da me nell'esame degli erbari studiati (alcuni lo confusero col *S. montanum*, altri col *S. Funkii*), perchè credo sia più che sufficiente la breve rivista fatta più sopra per dimostrare l'utilità della presente nota, la quale mette al suo vero posto una delle più interessanti specie della flora italiana e permette finalmente di stabilire esattamente la distribuzione geografica di essa e delle specie con cui fu finora confusa.

(1) Christ. — *Verbr. der Pfl. alp. Reg. europ.* (febr. 1866) in Neue Denkschriften Schw. Naturf. Gesell. 1867.

(2) Gremli. — *Flore analitique de la Suisse, trad. par Wetter.* Genéve 1886, pag. 242.

(3) Nyman. — *Conspectus florae Europae.* Supplementum, pag. 127.

(4) Chodat. — L. c.

(5) Wolf. — *Notice sur quelques plantes nouvelles ou rares pour le Valais.* Bull. Soc. Murith, vol. XVI-XVIII, pag. 29, 1890.

(6) Favre et Wolf. — *Escursion botanique, ecc. già citata.*

(7) Jaccard. — *Catalogue de la flore Valaisanne.* Mem. Soc. Helvet. des Sc. Natur. XXXIV, 1895, pag. 153.

(8) Della Torre. — *Die Alpenflora.* München, 1899, pag. 122.

(9) Schinz et Keller. — *Flora der Schweiz.* Zurich, 1900, pag. 230.

(10) Correvon. — *Au pied du Cervin.* Bull. de la Soc. pour la prot. des plantes. Genéve N. 14, 1896, pag. 22.

(11) Wilczeck in herb. et in litt.

(12) Tripet in herb. centr. di Firenze.

(13) *In litteris.*

(14) Arcangeli. — *Compendio della Flora ital.* Torino, 1882 (pag. 564 della Ed. IIª).

(15) Parlatore. — *Flora italiana continuata da* Caruel, vol. XIX, pag 24

(16) Fiori e Paoletti. — *Flora analitica d'Italia,* vol. I, pag. 546, 1898. — In quest'opera sono confuse fra loro anche le due specie *S. Braunii* e *S. Wulfenii.*

(17) Briosi. — *Alcune erborizzazioni nella Valle di Gressoney.* Att. del R. Ist. bot. di Pavia, vol. II.

(18) Vedi gli erbari di Firenze, Torino, Roma.

Sinonimia del S. Gaudini.

Da quanto precede risulta adunque che la specie in esame ha questa sinonimia:

S. Gaudini Christ (1866), Gremli, Chodat, Wolf, Favre p. p., Jaccard, Della Torre, Schinz et Keller, Correvon, Wilczek, ecc.

= *S. globiferum*. De-Saussure, Schleicher, Thomas, Suter, Murith, De-Candolle, Allioni p. p., Colla p. p., Zumaglini p. p., Re, Gaudin, non L.

= *S. hirtum*. Allioni p. p?, Colla p. p?, Zumaglini p. p?.

= *S. grandiflorum*. Haw (Rev. pl. Suec, 66) sec. Favrat in Herb. Gen. Florentino, et Index Kewensis (1).

= *S. Wulfeni*. Bertoloni p. p., Favre p. p., Cesati, Gibelli e Passerini p. p., Rion, Nyman p. p., B. Caso, Santi, Caruel p. p., J. Ball, R. Keller p. p., Carestia p. p. in herb. (2). Beccari in herb., Rossi in herb., Ferrari in herb., ecc., non Hoppe.

= *S Braunii*. Arcangeli p. p., Caruel p. p. (3), Fiori e Paoletti p. p., Carestia in herb., Cesati in herb., J. Cortesi, non Funck.

= *S. Pittoni*. Schott, Nyman et Kotschy (Anaclect. bot. 19)? ex Gremli l. c. (4).

= *S. Braunii Fünck subsp. Gaudini:* Nyman (conspectus: Supplementum p. 127). Kohl l. c.

(1) Steudel (Nomenclator botanicus II, pag. 556, 1841) fa del *S. grandiflorum Haw.* un sinonimo di *S. globiferum* e di *S. soboliferum Bot. Mag.*

(2) Carestia ha raccolto in Valsesia assieme a molti esemplari di *S. Gaudini*, anche un esemplare di vero *S. Wulfeni Hoppe*, che ha confuso coi primi collocandolo in un medesimo foglio.

(3) Caruel pur distinguendo il vero *S. Wulfeni Hoppe* da quello che esso ha chiamato *Braunii*, attribuisce al *Wulfeni* (però con un punto interrogativo) tutte le stazioni di *S. Gaudini* già segnalate dagli autori sotto il nome di *globiferum* o di *Wulfeni*.

(4) Kohl in Reichembach *Icones*, vol. XXIII, pag. 52 dopo aver descritto il *S. Braunii* scrive: Zu *Sempervivum Braunii* gehören höchstwahrscheinlich auch: *a*) *S. Pittoni Schott*, a cui attribuisce petali giallicci concolori, fg. cauline superiori brevem. lineari-lanceolate, e lunghe e dense squame ipogine (Steiermark) e *b*) *S Gaudini Christ* a cui attribuisce come carattere distintivo dal Braunii: Grosse rosette e petali quasi 3 volte più lunghi dei sepali. (Vallese) (*sic!*).

Habitat della specie.

Dall'esame diretto degli erbari sopra indicati e dallo spoglio degli autori che parlarono in modo non dubbio del vero *S. Gaudini Christ*, nonchè dalle raccolte ed osservazioni mie personali nella Valle d'Aosta, di Campiglia e Piamprato, sono giunto a stabilire il seguente habitat della specie (1):

1. Valle di Susa. Rupi sopra la cava del marmo in Valle di Falcemagna (Ferrari e Berrino, 19, 7, 91. (H. I. F. ed H. P. T. sub. W.). Rupi intorno a Susa nel luogo detto Mompantero il vecchio (Re: Fl. segusensis sub g.). Alpi di Thouilles e di Bruzzolo sotto la punta Cruvin (Lepetit Dollfus in Re-Caso: Flora Segusina sub W.).

2. Valle di Usseglio. Vallone di Arnas, dalla borgata Ciapè alla borgata Meisson (Berrino e Crosetti in H. P. T. 8, 7, 91).

3. Val di Stura. Forno Alpi Graie: Vallone del torrente Gura (Ferrari 11, 8, 93 sub W. e Caruel in Parl. Fl. it. sub B. (H. I. F., H. P. T.). Col della Colombara (Beccari 6, 8, 63. H. W. sub. W. corretto in B.). Groscavallo (Allioni sub g.). Val di Lanzo alla Vachère (Biroli in H. G. T.).

4. Val Malone. Monti di Corio (Re in Bertol. sub W.).

5. Vallon di Piamprato. Rupi presso il Lago Santanel 2300 m.! (9, 8, 01).

6. Vallon di Campiglia. Rupi sotto il colle dell'Arietta (Christ, agosto, 1861 [Stazione classica da cui provenne l'esemplare che servì per la descrizione della specie e che è figurato nella tavola ibid.] (Wilczeck Maillefer ed io) (agosto, 1903) (2500-2800 m.).

7. Valchiusella. Col Pian del Gallo a 2300 m. circa (G. Mari, ag. 1898, H. G. R. sub *S. Funchii Braun*).

8. Val d'Aosta: Vallée d'Aoste (1834) e Piemont (1839) (in H. G. R. Boissier sub. g.).

A. — Alpi Graie:

(1) Abbreviazioni. — *H. I. F.* = Erbario Italiano Centrale di Firenze. *H. W.* = Erbario Webb. *H. C.* = Erbario Cesati. *H. P. T.* = Erbario Piemontese di Torino. *H. G. T.* = Erb. Generale di Torino. *H. G. R.* = Erbario Generale Roma.

W. = classificato sotto il nome di *S. Wulfeni Hoppe.*

g. = classificato sotto il nome di *S. globiferum L.*

B. = classificato sotto il nome di *S. Braunii Funch.*

! — raccolto od osservato da me, in modo che io assumo tutta la responsabilità dell'indicazione.

a) *Val di Champorcher*: Roccie dell' Echely 1300! Chateau 1500! Bois de Panosa 1800! Vardettes 1700! Dondena 2000-2300! Mont Baraveuil 2300! Lac Miserin 2580! salita al Col Fenêtre e di Pontonet 2600! Comba della Legna fino al M. Mars 1500-2500! Col de la Fricole sopra Brengole 2500! tra Dondena e Col Fenêtre (Ferrari, Vallino e Negri — 3, 8, 03 — in H. P. T. sub. W.).

b) *Val de Champdepraz* al Lac Gelé 2600! al Gran Lac 2500!

c) *Val de Ponton* sopra Chambave al Chalet de Ponton 2300 m.!

d) *Val de Fenis*: Alla Clavalité 1600! Cuneus 2100! Salita al Col Fussi 2600! Fra Tramail de l' Echely e Pic Raffreid 2500-2700!

e) *Val de St. Marcel*: Eaux-Vertes 1200! Praborna 1900! La Chaz 2300! Salite al Col Corona 2600!

f) *Vallon di Comboé* a Comboé! (De la Soie in Herb. Berard à Aoste sub. W). Becca di Nona 2500-2900! Segnal Sismonda! Arbole ai laghetti e al Colle omonimo presso il Pic Garin 2900!

g) *Val de Cogne*: (Tripet in H. P. T.), près de Cogne (Müller 1854 sub. W. corretto poi in B. in H. I. F., e Caruel Fl. ital.). Presso Vieyes 1100! Barma Peleuza 1300-1500! Champlong (Wolf et Favre in Bull. Soc. Murith. X. 1880). Lilla 1700 (Wilczek, Maillefer ed io), Cappella del Crêt! (Dutoit-Haller in litt.!) Charavis! ibid. (Henry in herb. suo!), ibid. (Tripet 25. 7. 87 in H. P. T.) Broillot! Salita al Col de l' Arietta (Wilczek, Maill. ed io), Peiratzà 2300-2600! Chalet e colle di Invergneaux 2400-2800 m.! Pascoli sotto la Bergerie Susse (Wilc. Maill. ed io; Ferrari, Vallino e Negri (2200 m.) 3. 8. 03 sine nomine in H. P. T.), Val de Grauson!, Ervillières 2600! Valnontey! (Mad. Gysperger in litt.!) ibd. a Money 2300 (Wilczek, Maill. ed io) Salita al Col de Lauzon (Wilc. Maill. ed io) — Piede sud della Grivola fino a 2800!

h) *Valsavarenche*: Tra Pont e il piano del Nivolet (Henry!) Salita al Gran Paradiso! (Wilczek) salita al Col Lauzon fino a 2900 m. (Wilcz. Maill. ed io).

i) *Val de Rhêmes*: Chodanne 1800 m. ma assai raro!

La specie sembra mancare al resto delle Alpi Graie Valdostane fino al Col de la Seigne.

B. — Alpi Pennine (manca alla catena del M. Bianco!)

a) *M. Fallére* sopra Aosta 2500-2900!

b) *Val del Gran S. Bernardo* al Chalet di Menouve (E. Favre Suppl. cit. sub. g.

(sembra mancare alla Val di Ollomont). Si trova però al suo sbocco sulle roccie sopra Valpelline.

c) *Val de Bionaz* tra Prarayer e il ghiacciaio di Za-de-zan, abbastanza comune nei blocchi erratici (Wilczek, Maillefer ed io) scopertavi il 7 agosto 1904.

d) *Valtornenche* (Belli in H. P. T. sub W.) sui muri del capoluogo (Belli, 25. 7. 85 in H. P. T. sub W.). Fra Chatillon e Paquier (Dutoit-Haller in litt.!). Salita al Breuil (De Saussure, Schleicher op. cit. sub g.) Breuil 2100! (De Saussure, Schleicher, Thomas, Gaudin, Murith, ed altri). È la stazione classica del *S. globiferum* Auct. helv. non L.). Haut du Valtornenche 2500 (Favrat in H. I. F. sub *S. grandiflorum* Haw. corr. in B.; Caruel Fl. it.), Salita al Colle di St. Theodule (De Saussure, Schleicher l. c.), Cascata del Cervino! Cervino in H. G. T. sub g. (senza nome di ràccoglitore).

e) *Val di Challant*: Sui margini di un campo di segala a Resy — 2100 m. Salita al Col Dondeuil!

f) *Val di Gressoney*: Fontainemore à Tronc!; Issime: Roccie sopra Fontaineclare; Vallon di St. Grat alla Cappella di Sta. Margherita; Mühnes; Col Dondeuil; Valbona; Salita al Col de la Vecchia (Christillin e Vaccari). Gressoney St. Jean (Berrino in H. I. F. sub B.), (Arcangeli 24. 7. 80 in H. P. T. sub B.) (Briosi l. c. sub. B.), (Carestia H. G. T. sub W.), Alpe Renzola ed Alpe Staller (Briosi, l. c.), Gressoney la Trinità; Alpe Gabiet (Ab. Christillin e Vaccari); Salita all'Hohe Licht (Ab. Christillin e Vaccari) e al Col d'Ollen (Briosi). Vallon de la Betta-Forka et sul Grauhaupt (Ab. Christillin!).

9. Val d'Andorno: Colma fra S. Giovanni d'Andorno e Oropa (Cesati Ag. 1854. H. C. sub B.).

10. *Val del Cerro:* Lago della Vecchia 2000 (Ab. Christill. e Vacc.).

11. Valsesia: Alpi di Valsesia (Lisa. 1848 sub: *S.... flor lut.* e classificato da J. Cortesi sub B. in H. G. T.). Riva (Carestia 14. 6. 56 sub. *S. hirto L.* in H. G. T.); terreni incolti e margine dei campi (Carestia 14. 16. 58 (sub *S. montano floribus citrinis?* corretto in B. in H. I. F.); id. 14. 6. 59 (sub *S. Wulfeni Rchb. non Koch :* Due fogli con un esemplare autentico di *S. Wulfeni Hoppe*, in H. C. R.); Riva all'Alpe Rizzolo (Carestia [sine nomine] 17. 8. 58 in H. I. F.); Villaggio la Peccia: [4 fogli sub B, di cui tre colla data 23. 6. 70 portano le seguenti note: Il primo: fiori gialli pallidi; l'altro: fiori giallicci con una linea violetta di sopra, presso la base; il terzo: fiori bianchi. Il 4° foglio porta la data 16. 7. 70. (H. I. F.)]. — Riva, in tutta le reg. subalpina, nelle frane antiche, sulle morene ecc. (Carestia, giugno 75 sub. B, in H. G. T.); Riva (Carestia, giugno '77. Soc. elvetica, distrib. Piccone sub B in H. I. F. e H. G. T.); id. 1950 (Chiovenda in H. suo); Vallée de Vogna prés de Riva au pied du Mt Rose (Carestia ed E. Didier. Soc. Dauphinoise 1880 sub W. in H. I. F. e H. G. T.). Pizzo Rosso di Rimella 1800-2150 (16. 7. 95 Chiovenda in H. suo).

12. Valle Strona, su Omegna (Lago d'Orta). Rupi primitive della Cresta del M. Manfrone 2100 m. (Nobili agosto '95 sub. *Gaudini*, corretto da Ferrari in W.; in H. G. T.).

13. Val d'Ossola: Fra le frane presso l'Alpe Pian-Lago in Val d'Arza (Ossola inferiore (Chiovenda, 6. 8. 89. e 15. 7. 95 in H. Chiov. ed H. It. F). Presso Pecceto, frazione di Maccugnaga in Val Anzasca (Giuseppe Frizzi 9. 8. 88. H. G. R. sub W). M. Moro (Gaudin sub g.) e (Lisa 1842) in H. P. T. sub W. corretto da J. Cortesi in B.). Col del Turloz insieme col *S. Wulfeni* (Boissier et Reuter sub g.). Gemeinealp di Zwischberg (Gaudin sub g., Christ, Wolf. Chodat. ecc.). Zwischberg (Joller in Herb. Chiov.) Sempione fra Gondo e l'Ospizio (Rossi 1888 in H. I. F. sub W. corretto in B.). Val Bugnanco e Val Antrona (Lisa 1842 sub W. corretto da J. Cortesi in B. — H. P. T.) Pizzo Eyenhorn sopra Anzola 2132 m. (Chiovenda 29. 7. 95 in H. suo). Maccugnaga su di un muricciolo presso l' Albergo di Monte Moro (Chiovenda 2. 8. 98 in H. suo). Id. roccie apriche sul Belvedere presso l'Albergo Dufur 2060 (Chiovenda 3. 8. 98 in H. suo). Sbocco di Val Quarazza in Val Anzasca 1300 m. (Chiovenda 18. 7. 95 in H. suo). Val Bongiol Colle d'Issola sopra Campello (Chiovenda 21. 8. 89 in H. suo). Alpe Colla sopra Premosello 1600 (Chiovenda 14. 7. 90 in H. suo). Pizzo Lavino sopra Premosello (Chiovenda 25. 7. 89) (1).

14. Versante Nord delle Alpi: *Val d'Entremont* (Vallese) ai piedi del Gran S. Bernardo: Liddes ai piedi di un blocco erratico. Scoperto nel 1887 per puro caso dalla signora Correvon e coltivato poi dal marito per un anno a Ginevra e poscia al giardino alpino « La Linnea » di Bourg-St-Pierre. Ritrovato poscia nel luglio di quest'anno dal signor Correvon dal quale abbi alcuni esemplari (2).

(1) Nell'Erb. Generale di Roma esiste un esemplare di *S. Gaudini* raccolto dal Reiner nel luglio 1837 al Ghiacciaio del Forno in Valtellina e portante il nome di *S. Wulfeni Hoppe*. L'esemplare è troppo bello e fresco per potersi attribuire al 1837. D'altro lato la stazione è troppo lontana dal resto dell' area per ammetterla senza un po' di esitazione, ed infine il Reiner doveva conoscere troppo bene il *S. Wulfeni* per confonderlo col *S. Gaudini*. Per ciò io ero già inclinato a ritenere che l'esemplare in questione non fosse quello raccolto dal Reiner, quando ad avvalorare la mia opinione ho trovato nell' Erbario di Padova un altro esemplare di Reiner raccolto parimente nel luglio 1837 alla stessa località, ma molto malandato per la vecchiaia e appartenente al vero *S. Wulfeni*. Per ciò non è da tenersi conto dell'esemplare romano.

(2) Il signor Correvon mi scrive che in quel luogo esiste una colonia di circa una trentina di piante le quali sembrano tutte molto vecchie. All'infuori di quella stretta area esso manca interamente.

Distribuzione geografica.

Da quanto precede si rileva che il *S. Gaudini* manca alla Francia e non si trova in Isvizzera che in due sole stazioni: Valle d'Entremont e di Zwischberg. Ma mentre la prima è talmente vicina alla linea di displuvio delle Alpi (circa 6-7 km. in linea retta) ed è così intimamente legata per mezzo della stazione di Menouve a quelle della Valle d'Aosta da poter senza dubbio supporre che essa non sia altro che un'emanazione Valdostana discesa nell'altro versante per mezzo dei ghiacciai del M. Velan, la stazione di Zwischberg appartiene geograficamente all'Italia, in quanto che si trova nel versante meridionale del Sempione.

Il *S. Gaudini* è adunque una pianta propria al versante meridionale delle Alpi occidentali che esso abita ininterrottamente dalla Valle di Susa fino al Sempione.

Sembra che il centro di diffusione ne sia il massiccio del Gran Paradiso, ove la pianta ha anche al giorno d'oggi uno sviluppo straordinario, e più precisamente il versante meridionale dello stesso. Dal Gran Paradiso essa si sarebbe spinta verso sud-ovest fino alla Valle di Susa e verso nord, dopo aver occupato tutte le Alpi Graie orientali fino alle loro estreme propaggini, sarebbe passata nelle Alpi Pennine valicando la stretta forra di Bard. Nelle alte montagne che separano la Valle di Gressoney da quelle di Andorno e di Valsesia, cioè sui contrafforti meridionali del M. Rosa, la pianta ha ritrovato le stesse condizioni di vita che le offriva il Gran Paradiso, cosicchè ha potuto assumervi uno sviluppo notevole. Verso ovest la pianta si è spinta nelle Valli di Challant e Valtornenche (1), ha valicato il colle di Valcornera scendendo in Val di Bionaz d'onde facilmente potè raggiungere il Gran S. Bernardo e scendere in Isvizzera. Ad Est il *S. Gaudini* potè coprire le montagne di Valsesia e Val d'Ossola fino al Sempione (2).

(1) Christ in « *La Flore de la Suisse et ses origines* » pag. 415 scrive: Au haut du versant meridional du Theodule et du M. Rose, la flore renferme déja quelques éléments provenent des Alpes Graies: *Saponaria lutea*, *Saxifraga retusa et Sempervivum Gaudini;* a pag. 416 dice: *Statice alpina*, *Saxifraga retusa*, *Sempervivum Gaudini*, *Saponaria lutea*, *Alsine Villarsii* (Col de Brusson) *Pedicularis fasciculata et cenisia* s'avancent jusqu' au versant méridional des Alpes Pennines, toutefois sans franchir la crête.

(2) A pag. 412 Christ scrive: Dans la Vallée de Schwischberg qu'à Gondo fait déja partie de la région insubrienne, et donne naissance au *Molopospermum* et au *Pleurospermum*, ces deux ombrellifères caracteristiques, on trouve dans la région alpine le *S. Gaudini*, (*S. globiferum Gaudin*) des Alpes Graies.

Per conquistare i pendii del M. Fallère la nostra specie ha potuto seguire due vie: o dalla Becca di Nona su Aosta (Alpi Graie) attraversare la Valle Principale, o dal Chalet di Menouve varcare la stretta Valle di Bosse. Credo però più probabile la prima ipotesi, perchè il *S. Gaudini* sembra mancare al versante Nord del M. Fallère.

Ho detto che la patria del *S. Gaudini* dovrebbe essere il fianco meridionale del Gran Paradiso, ad onta della scarsità eccezionale di indicazioni che si posseggono relativamente al suo habitat in tale versante. Ma quella scarsità non deve certo dipendere da rarità della pianta, bensì dal fatto che le vallate sud del Gran Paradiso sono quasi sconosciute al botanico. D'altra parte come si potrebbe altrimenti spiegare il fatto che a partire dalla linea di displuvio delle Alpi Graie, la pianta va facendosi sempre più rara verso l'interno della Valle d'Aosta, fino a mancare completamente nei punti più lontani come sarebbero le Valli di Valgrisenche, La Thuille, Courmayeur e le montagne di St. Barthelemy, Quart e St. Christophe? Questa distribuzione ci prova che la pianta ha potuto occupare le attuali sue stazioni in un'epoca relativamente recente, certo dopo la ritirata degli antichi ghiacciai. Può darsi che precedentemente essa abbia abitato tutta la Valle d'Aosta, ma durante l'epoca glaciale essa vi fu certo scacciata, trovando, insieme ad altre piante quali per es.: la *Campanula excisa Schl.* il *Cerastium lineare All.* (1) la *Saxifraga retusa Gouan*, la *Saponaria lutea L.* ecc., un rifugio sicuro sulle pendici meridionali del Gran Paradiso. Solo dopo lo scioglimento dei ghiacciai essa potè rientrarvi ed invaderla dai facili colli del Nivolet (2640 m), dell'Arietta (2933), della Balma dei Banchi (2950), di Larissa (2605), di Santanel (2540) degli Orti (2556) e per gli altri numerosi valichi, della stessa cresta punto elevata, come pure dalla depressione di Bard. Attualmente essa non deve ancora aver finito di estendersi per occupare tutte le regioni in cui può prosperare e in cui certo ha un tempo vissuto.

(1) Vedi G. Negri.— Il *Cerastium lineare* all. (in Malpighia vol. XVIII p. 367, e 379 con tav. Genova 1904.

APPENDICE.

1. — Distribuzione geografica delle specie affini: *Wulfenî e Braunî.*

Il *S. Wulfenî* Hoppe (in Mertens et Koch Deutsch. fl. III. 386 et in Koch Syn. ed. II 1843 p. 262 = *S. globiferum Wulfen in Jacq.* Fl. Austr. V. ap. t. 40 (1778) non L.) è una specie delle Alpi orientali. Essa occupa i distretti austriaci di Steiermark, Salzburg e Carinzia; prospera ininterrottamente sulle Alpi Carniche, Cadoriche, Trentine e Tirolesi, in Valtellina e nell' Engadina (1). Dalle Alpi Retiche si spinge nella Valle di Sernfthal nel Canton Glaris (Heer in Christ (2). e come in stazioni disgiunte si trova in Valle Anzasca al M. Moro (Reuter l. c.) in Valsesia (Carestia in herb. Cesati a Roma) e nella Valle di Saas e di Zermatt nel Vallese (Gremli).

Le stazioni che ho potuto accertare colla scorta degli erbari studiati sono le seguenti:

Veneto: In rupibus M. Punta prope Zoldo (prov. Bellunensi) Aug. 1882 Giacomo Bizzozero (in Herb. Pad).

Tirolo: (senza local. legit. Sartorelli (in Herb. Pad.).

Tirolo meridionale in l. subalpini e alpini non generalmente (senza raccoglitore (prob. Facchini) in Herb. Pad.). ibd. sparso in diverse alpi specialmente granitiche (senza raccoglitore, (prob. Facchini) in Herb. Pad.). In petrosis montium prope Sterzing (Brennero). Solo scistoso 2000-2300 m. (Huter in H. I. F.) — Col Fedaia in Val Fassa (Christ. 1890 (in litt.!) et Facchini in H. W.) Giogo di Colen: (Michael de Sardegna in Herb. Pad.).

Valtellina: Pascoli e l. rupestri alpini del Tonale sopra l'Ospizio 2000-2400 m. Parlatore, 23. 7. 70 H. I. F. Valviola Bormina (Bormio) Prairies au dessus du Ponte Minestra près d'Altumera (dott. Ed. Cornaz. 5. 8. 80 in H. I. F. e H. G. F.). Bormio: sotto Oga 1300 m. circa (Dott. Levier). — Vicino ai ghiacciai del Forno in Valtellina (Maur. Rainer) in H. Pad. et olim in H. G. R.).

Valsesia: Riva (Carestia. 14. 6. 59 in H. C. confuso in un sol foglio con altro esemplare di *S. Gaudini*).

Nella Valle di Aosta è stato spesso indicato, ma sempre per errore in luogo del *S. Gaudini*. Finora non vi è ancora stato trovato in modo sicuro.

(1) Vedi Gremli.— *Flore analitique de la Suisse. Genève* 1886 pag. 242 e Della Torre l. c. pag. 120.

(2) *La végétation de la Suisse et ses origines*, pag. 144.

Il Caruel (in Parlat. *Flora italiana*) enumera le seguenti località, le quali possono ritenersi tutte esatte (di parecchie di queste io stesso vidi gli esemplari negli erbari di Firenze, Padova, Roma e Torino).

Comasco: Osservato una sola volta nei campi aridi vicino a Sueglio sopra Devio (?) (1) Com.

Valtellina: Pascoli sotto l'alpe di Airolo e di Zana (?) (Massal.). *Presso le ghiacciaie del Forno* (Bertol). — Rupi silicee, prunai, pascoli solatii della regione subalpina, fino al termine degli alberi, frequente nei monti di Bormio, Sobretta, Zendilla, Cima dei Piaggi, Valle di Forno, Valviola, Alpe Masucco.

Bergamasco nelle prealpi: M. Rodes, Alpe Venina (?) (Anzi).

Val Brembana: rupi pascoli gneissici delle prealpi (Rota).

Val di Scalve: rupi pascoli gneissici delle prealpi (Rota).

Val Camonica: rupi pascoli gneissici delle prealpi (Rota), Tonale a 2000 m. (Parlat.).

Bresciano: somme vette delle Colombine in una rupe a picco (?) (Zersi).

Tirolo: Frequentemente sul granito (Facchini). — Eirak Thal: Intorno a Bressanone (?) (Poll.) — l. sassosi presso Sterzing 2000-2300 m. sullo scisto (Huter). — Alta Val d'Adige. Strada al giogo di Bormio fra Trafoi e Franzenshohe (Haussman). -- Val di Laas, nell'Alpe Marienberg, alla malga di Caldes in Rabbi (Haussm.) — Val di Fiemme: Alpe di Penia e Fedaja di Fassa, Viezena e Bocche di Fiemme (Facchini).

Valsugana: Montalon (Parolini).

Giudicarie: Corno Vecchia in Val di S. Valentino (Haussm.). Spinale (?) Poll.

Vicentino: (?) De Visiani e Saccardo.

Bellunese: (?) De Visiani, Saccardo e Bizzozero.

Friuli: (?) Pirona.

Bolognese: Il Cocconi la nota di Bologna, sui tetti delle case nel sobborgo Alemanni (2).

Il *S. Braunii Funk* (ex Koch in Sturm Deutsch. Fl. Host. 67) è al pari del precedente una specie delle Alpi orientali. Si trova come quello nei distretti di Salzburg e Carinzia, nel Veneto, nel Tirolo, nell'Engadina (Christ in litt.), nei Grigioni a Camogask ove sembra arrestarsi (Gremli l. c.). — Tutte le indicazioni delle Alpi occidentali compresa quella che io stesso ho dato a Burnat (Flore

(1) Il Punto interrogativo è posto dallo stesso Caruel.

(2) Da escludere. Io credo si tratti di un *S. tectorum* a fiori molto pallidi.

des Alpes Marittimes vol. IV, p. 45 in nota) e cioè: « Val de Gressoney sur le Grauhaupt, legit Christillin » si debbono riferire al *S. Gaudini.*

Negli erbari veduti finora ho trovato un solo esemplare autentico di questa specie, e precisamente:

Lato meridionale del Gross-Glockner in Pustaria, (fine d'agosto) (senza nome di raccoglitore (prob. Facchini) in herb. Pad.). — Vi si legge questa nota: « Sta al suo prossimo *S. montanum* come il *S. Wulfeni* sta al *S. tectorum* ».

Caruel in Parlat. Fl. Ital., IX, p. 24 riporta oltre a quelle delle Alpi occidentali da attribuirsi al *S. Gaudini Christ*, queste località che sono da ritenesi esatte:

Tirolo nel distretto di Fassa: nella contermine provincia di Belluno; catena alpina dal Brennero alla Carinzia nel versante meridionale sul granito. — Cesati, Gibelli e Passerini lo indicano della Carnia.

2. — Ibridi derivati dall'incrocio dei *S. Gaudini* e *S. Wulfeni* colle altre specie del genere.

« Gli ibridi fra i Sempervivi sono straordinariamente frequenti.

« Dove due specie crescono insieme, si può quasi con sicurezza procedere alla ricerca dell'ibrido. Talvolta (p. es. in Val del Fain) il numero degli individui di un dato ibrido è decisamente più grande che quello delle due specie genitrici. (Schinz et Keller, l. c., pag. 230) ».

A. — Combinazioni del S. Gaudini.

1. *S. Christii Wolf.* (Bull. soc. Murith. XVI, p. 29 1890) (nomen nudum) = *S. Gaudini* × *montanum* = *S. rupiculum* Chenevard et Schmidely (1) non Kerner (2).

(1) *Notes floristiques: récit d'une herborisation dans la vallée de Cogne.* — Bull. Soc. Bot. de Genève 1898-99, p. 119.

(2) Il vero *S. rupiculum* Kerner (Zeitschr. Ferdinand. Tirol. III, XV [1870] p. 270) corrisponde a questa diagnosi (vedi Kohl in Reichembach Icones vol. XXIII p. 53 tav. 74*a*). — Petali 12 o più, raram. meno, stellati. Pianta alta 8-15 cent. Rosette adulte larghe 4-5 cent. a foglie senza peli ragnatelosi, di un bel verde erba, 2-4 volte più lunghe che larghe, (12-30 mm. lunghe, 5-8 mm larghe) contratte in una breve punta, piane, e glabre al di sopra, (o nel terzo superiore coperte di brevissimi peli ghiandolosi) peloso-ghiandolose nella pagina inferiore, ciliate ai margini di peli ghiandoliferi. Foglie cauline erette, ovali, lanceolate, 1-2 cent. lunghe, 4-8 mm. larghe, brevissimamente peloso-ghiandolose nella metà inferiore. Infiorescenza triforcata a rami semplici o biforcati, forniti di

Pianta assai simile al *S. Gaudini Christ*, da cui si distingue per i suoi petali stretti lineari-acuminati quasi completamente rossi e listati di giallo ai margini, oppure gialli alla sommità od anche dalla metà in su e rossi nel resto. Le rosette sono più piccole in *S. Gaudini* e poco o punto odorose.

Qua e là coi parenti.

Val di Aosta:

Alpi Graie: Valsavarenche nei pascoli elevati (Wilczek in litt. 1894) Cogne nella Valnontey a Money ed a Broillot e Chavanis (Wilczek, Maillefer ed io). Val di St. Marcel 2000-2300! Val di Fenis a Cuneus 2100! Piccolo S. Bernardo agosto 1897! (1).

Alpi Pennine: Valtornenche al Breuil (Dutoit-Haller in litt.). Cascata del Cervino! Val del Lys ed Issime: Col de la Vecchia e Col Dondeuil (Ab. Christallin e Vaccari); Sempione alla Gemeinealp di Zwischberg (Wolf; stazione classica).

2. *S. Vaccari Wilczek* in Bull. Soc. Bot. Ital. 1904. (Nomen nudum = *S. Gaudini* × *arachnoideum* (già segnalato, ma senza nome speciale e senza descrizione da Della Torre l. c. e Schinz et Keller l. c.).

Rosette piccole, di 1 $^1/_2$-3 cent. di diametro; foglie obovali, corte, arrotondate o debolmente attenuate alla sommità, fortemente ghiandolose per peli capitati due volte più lunghi che quelli del *S. Gaudini*. La sommità delle foglie termina in un fiocchetto di peli semplici o ghiandolosi la cui lunghezza raggiunge talvolta il diametro delle foglie. Fusto e foglie cauline come pure il calice lungamente irsuti e ghiandolosi con peli sorpassanti talvolta 2-3 volte il diametro

3-5 fiori aventi 20-28 mm. di diametro. Sepali lung. acuti, 1-1 $^1/_2$ mm. larghi, 3-4 mm. lunghi. Petali di un giallo-verdastro pallido screziati da linee parallelle rosse e da una fascia larga rossa, molto estesa alla base, tutti strettamente lineari-lanceolati, acuti, 3 volte più lunghi dei sepali 10-12 mm. lunghi; 1 $^1/_2$-2 mm. larghi. Filamenti rossi, lucenti, dilatati, piani, e peloso-ghiandolosi alla base. Capsula semiovale, sparsamente peloso-ghiandolosa.

Roccie scistose delle Alpi Tirolesi, tra Ötzthale e Gelreinerthale.

Mi sembra, dal complesso della descrizione e dalla figura che possa trattarsi di una forma molto affine al *S. Widderi Lehm et Schittsp.* = *S. Wulfeni* × *montanum*. Vedi più innanzi.

(1) Richiamo l'attenzione dei botanici su questa località. Nessuno mai vi ha raccolto il *S. Gaudini Christ*, ed io stesso che pur ve lo ho cercato per tanto tempo non ho mai veduto una forma che potesse avvicinarsi ad esso. Nel mio erbario però esiste un esemplare che mi sembra appartenere in modo certo al *S. Christii Wolf.* Lo stesso Christ che lo ha veduto, come ha veduto e classificato tutti gli altri esemplari di questo ibrido, lo giudica tale. Bisogna quindi conchiudere che o è intervenuto uno scambio di etichette, oppure il *S. Gaudini* esiste anche al Piccolo S. Bernardo. Solo ricerche posteriori potranno risolvere la questione.

del fusto. Petali più larghi e meno lunghi che quelli del *Gaudini*, striati di rosso sul dorso ed anche completamente rossi. Filamenti della lunghezza del calice, violacei. Antere ovali e non reniformi come quelle del *S. Gaudini*. Ovarî vellutato-ghiandolosi.

I peli disposti a ciuffetto alla sommità delle foglie, allontanano ogni idea di un intervento possibile del *S. montanum* L. (Secondo una lettera di Wilczek e l'esame di molti esemplari raccolti da me).

Val d'Aosta: Valle di Champorcher nell'Echely 1300! Mt. Baravenil 2300! Val di Cogne tra Chavanis e l'Alpe Gueula (Wilczek, Maillefer ed io, 31 luglio 1903). Issime Vallon di St. Grat a Mühnes 2000 (Ab. Christallin e Vaccari); Val d'Entremont (Svizzera) à Liddes tra i parenti (Correvon!).

3. *S. Wolfianum Chenevard* (Bull. Soc. bot. de Genève 1898-99 p. 119). = *S. Gaudini* × *Funkii?*

Fiori di un giallo pallido. Foglie coperte di peli ghiandoliferi, mescolati con peli semplici due volte più lunghi dei glanduliferi esattamente come si vede nel *S. Funkii*.

Val d'Aosta a Cogne, sopra Chavanis fra i due parenti presunti. (Chenevard).

4. *S. Gaudini* × *alpinum* (Della Torre l. c.). Non mi è noto che di nome.

B. — Combinazioni del S. Wulfeni.

1. *S. roseum Hut. et Gand.* — *S. Wulfeni* × *arachnoideum*. = *S. fimbriatum auct.* (sec. Della Torre l. c. pag. 121). P. alta 10-15 cm. con fusto peloso-ragnateloso fornito di lunghi peli bianchi e ghiandolosi intercalati con altri molto più brevi. Rosette piccole 2 $^1/_2$-4 cm. di diametro e foglie oblunghe leggermente spatolate, non bruscamente acuminate, terminanti in una breve punta molto acuta, larghe 4-6 mm. lunghe 12-18 mm. glabre e glaucescenti sulle due pagine ciliate al margine per peli bianchi sottilissimi, quasi sempre brevi, ma talvolta molto lunghi e flessuosi specialmente nelle rosette giovani ove si nota anche la presenza di un piccolo e caduco ciuffetto di peli all'apice. Foglie cauline peloso-ghiandolose sulle due pagine, largamente lineari, anche all'apice, più mollemente e lungamente ciliate di peli caduchi. Infiorescenza simile a quella di un *S. arachnoideum*, ma molto più ricca, con fiori aventi 18-20 mm. di diametro. Petali rosei, larghi, lanceolati con una fascia mediana più scura brevemente peloso-ghiandolosi all'apice, ove sono spesso anche più pallidi, circa due volte più lunghi dei sepali. Filamenti degli stami bianchicci o rosei, brevemente pelosi solo alla base. Capsule lanceolate.

Le sue foglie glabre, glaucescenti e ciliolate al margine lo direbbero un *Wulfeni*, di cui conserva anche l'indumento ghiandolifero dei petali; l'infiorescenza, il colore e la forma dei petali invece un *S. arachnoideum*. (Descrizione fatta sugli esemplari dell'Alpe Masucco!).

Raro — fra i presunti genitori.

Valtellina: Bormio all'Alpe Masucco (*col S. Wulfeni*). M. Longa (28-7-95 in H. G. T. sub. *S. alpinum Griseb*).

2. *S. Widderi Lehm. et Schnittpsp.* Ber. Offenb. Ver. Naturk. I 1860 p. 36. = *Wulfeni × montanum* (sec. Della Torre l. c.). — Pianta alta 12-15 cm. con fusto peloso-ghiandoloso, coperto di peli abbastanza lunghi fitti e bianchi nella parte superiore. Rosette piccole, 2-3 $^1/_2$ cm. di diametro, con foglie oblunghe spatolate, attenuate in punta acuta, brevemente e scarsamente pelose sulle due faccie o talvolta glabre, manifestamente ciliate al margine, per peli brevi, rigidi e ghiandoliferi, larghe 4-6, lunghe 10-15 mm. Foglie cauline superiori lineari-lanceolate, peloso-ghiandolose, bruno-porporine all'apice. Infiorescenza di un *S. montanum*, ma con petali rossi alla base e gialli nella metà superiore, raramente alcuni completamente rossi nello stesso fiore, tutti peloso-ghiandolosi. Filamenti bruno-violetti, lucenti. Petali, proporzionalmente ai sepali più brevi che nel vero *montanum*, circa 2 volte più lunghi dei sepali.

Ha del *S. montanum* la forma delle rosette, la natura e l'indumento delle foglie, l'infiorescenza e i filamenti, mentre i peli ghiandoliferi più lunghi al margine delle foglie e il colore della parte superiore dei petali svelano l'influenza del *S. Wulfeni*. (Descrizione fatta sugli esemplari dell'Alpe Masucco!).

Valtellina: Bormio all'Alpe Masucco « inter parentes » — M. Longa (28 - 7 - 95 in H. G. T. confuso nello stesso foglio cogli esemplari dell'ibrido precedente, sub. *S. alpinum Grieseb*).

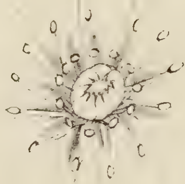
Tirolo e Carinzia. — Della Torre l. c. pag. 120.

7. *S. Comolli Rota* Fl. Bergan. 100 = *S. Wulfeni × tectorum* (sec. Della Torre l. c. p. 122). Mi è noto solo di nome.

8. *S. Wulfeni × alpinum* (Schinz et Keller l. c. pag. 231). — Mi è noto solo di nome.

Del *S. Braunii* non conosco alcun ibrido.







TRICROMIA DANESI
ROMA - VIA BAGNI

Di una forma nitrosante isolata da un terreno di Roma

per il Dott. R. Perotti

(Tav. X).

Le conoscenze intorno al processo biologico della nitrificazione furono una portata del nuovo orientamento delle idee che seguì alle ricerche sulle fermentazioni, specialmente quelle d'ossidazione, eseguite dal Pasteur stesso, al quale sembrò dover essere « necessario di riprendere dal punto di vista delle nuove idee tutto ciò che concerne la nitrificazione » (1).

Le antiche ipotesi sulle cause dell' ossidazione dell'ammoniaca per mezzo dei materiali porosi (Dumas) o dell'ozono (Mulder) si erano, difatti, mostrate insufficienti a spiegare l'attività della nitrificazione ottenuta in alcune importanti esperienze dal Boussingault (2). Passarono tuttavia parecchi anni prima che Schlöesing e Muntz (1878) (3) riuscissero a dimostrare l'azione, poco prima (1873) presagita dal Müller (4), di un organismo che non poterono isolare. Il Warington, confermando ampiamente i risultati dello Schlöesing, cominciò a richiamare l'attenzione sul fatto per cui, senza un'apparente regola, si otteneva a volte formazione di nitriti, a volte di nitrati (5).

L'intervento della moderna bacteriologia, che s'andava sviluppando per opera in gran parte di Roberto Kock, portò una serie di lavori sul potere nitrificante del terreno — quei di Frank (6),

(1) *Comptes rendu de l'Ac.*, 1862, v. 54, p. 265.

(2) *Agronomie, Chimie Agricole et Physiologie* vol. I-VI, Paris, 1860-78.

(3) *Comptes rendu de l'Ac.*, 1877, v. 84, p. 301 e vol. 85, p. 1018; 1878, v. 86 p. 892; 1879, v. 89, p. 891 e 1074.

(4) *Landw. Versuchstation.* 1873, vol. 16, p. 241.

(5) *Journal Chem. Society* 1878 vol. 33 p. 44; 1879, v. 35, p. 429; 1884, v. 45, p. 637.

(6) *Ber. d. deutsch. Bot. Ges.*, 1886, vol. 4, p. 108.

Celli e Marino-Zucco (1), Adametz (2), Heraeus (3) ed altri — senza però un soddisfacente risultato. L' Heraeus anzi, da numerose ricerche eseguite con vari microorganismi credette di poter venire alla conclusione che il fenomeno della nitrificazione non era specifico di una determinata forma; cosicchè, pur non restando alcun dubbio sulla natura biochimica del processo, si era al 1888 senza che ancora se ne conoscesse alcun agente specifico.

Spettava a Stanislao Winogradsky il merito di arrivare nel seguente anno (1889) alla scoperta di questo, la cui esistenza, al punto in cui si trovavano le cognizioni bacteriologiche del tempo dai più non poteva mettersi in dubbio; e ciò con un programma il quale, rientrando in quello degli studi già da lui iniziati sulle azioni ossidative dei solfo e dei ferro-bacteri, muoveva dall'indagine delle condizioni migliori nelle quali potesse effettuarsi il processo della nitrificazione (4). Applicando il principio dei liquidi selezionanti, con soluzioni a base di solfato ammonico nelle quali non si avevano neppur tracce di sostanza organica, dopo numerosi esami egli riuscì a segnalare una forma predominante regolarmente ovale od ellittica che potè rigorosamente isolare valendosi del suo noto substrato solido delle gelatine all'acido silicico. Quasi contemporaneamente P. e G. Frankland (5) riferivano di avere isolato con il metodo delle diluizioni un cocco-bacterio, che probabilmente era la stessa forma del Winogradsky, il quale però non fu meglio studiato.

Ma non si stabilì subito che ai due gradi d' ossidazione, l' uno dell'acido nitroso, l'altro dell'acido nitrico, traverso cui doveva passare l'ammoniaca corrispondessero due distinti specifici agenti; soltanto dopo due anni (1891) con la scoperta fatta parimenti dal Winogradsky del nitrobacterio (6), si vennero a distinguere un *fermento nitroso* ed un *fermento nitrico* e a dimostrarne rigorosamente l'esistenza per modo che il processo della nitrificazione rimase nelle sue linee generali sufficientemente chiarito.

D'allora in poi parecchi sperimentatori s'incominciarono ad occupare dell'importante fenomeno: alcuni nell'intento di migliorare la tecnica dello studio ed i mezzi di cultura dei nitrificanti, altri

(1) *Atti della R. Accad. dei Lincei*, Roma 1885-86, s. 4, Rendiconti v. 2 p. 619.
(2) *Untersuchungen über die niederen Pilze der Ackerkrume. Dissert.* Leipzig 1886.
(3) *Z. f. Hyg.*, 1886, vol 1, p. 193.
(4) *Ann. Inst. Pasteur*, 1890, vol. 4, p. 213.
(5) *Proceedings Roy. Society*, 1890, v. 47.
(6) *Ann. de l'Inst. Pasteur*, 1891, n. 2, p. 92.

per ricercare dal punto di vista morfologico nuove forme e studiare la loro funzione.

Tra i primi va specialmente ricordato Omelianski, che fu anche valido cooperatore del Winogradsky, tra i secondi, Rullmann, Fraenkel, Gärtner, Stutzer, Boullanger, Massol ed altri (1).

Per i lavori fino ad oggi eseguiti in special modo dal Winogradsky, siamo in grado di poter distinguere attualmente le seguenti forme:

1. — **Nitrosobacterio di Zurigo e di Gennevilliers.**
(Forma dell'Europa occidentale).

Corti bacteri, ovali, di 0. 9-1 μ di larghezza, 1. 2-1. 8 μ di lunghezza. Allo stato di monade presentano un ciglio lungo il doppio con cui si muovono vivacemente. Formano zooglee grandi 10-50 μ.

2. — **Nitrosococco di Pietroburgo.**

Veri cocchi di 1.0 μ di diametro con un visibile nucleo. Non presentano lo stadio di monade e non sempre quello di zooglee.

3. — **Nitrosobacterio di Kasan** (Russia).

Cellule allungate circa di un terzo più piccole della forma dell' Europa occidentale, cui sono simili.

4. — **Nitrosococco di Giava** (forma asiatica).

Piccoli cocchi di 0.5-0.6 μ di diametro, formanti zooglee e monadi che si muovono a tratti e lentamente in piccole colonie di tre o quattro individui. Questi sono muniti di un ciglio straordinariamente lungo (sino a 30 μ).

5. — **Nitrosobacterio di Tokio** (Giappone).

Bacteri simili, ma più piccoli della forma europea dell' ovest. Formano zooglee, non monadi.

6. — **Nitrosobacterio del Nord-Africa** (Algeri e Tunisi).

Bacteri alquanto più piccoli della forma europea dell'ovest, ma simili, con zooglee a differenti modi d'accrescimento.

7. — **Nitrosococco di Quito** (forma sud-americana).

Grossi cocchi di 1.5-1.7 μ di diametro. Non formano zooglee ed è dubbio che formino monadi.

(1) Dei lavori di alcuni di questi si avrà occasione di parlare nel corso della presente memoria ed allora si citeranno.

8. — **Nitrosococco di Campinas** (Brasile).

Grossi cocchi di 2.0 μ di diametro.

9. — **Nitrosococco Melbourne** (Australia).

Cocchi un poco più piccoli dei precedenti.

Una tale riassuntiva esposizione l'ho ritenuta necessaria per trovarmi poi in grado di eseguire gli opportuni confronti con la forma da me isolata e studiata.

I. — I mezzi nutritivi impiegati.

Come liquido selezionante mi sono valso della soluzione di Omelianski che ha la seguente composizione: (1)

Solfato ammonico.	gr.	2.0
Cloruro sodico	»	2.0
Fosfato potassico	»	1.0
Solfato di magnesio	»	0.5
Solfato ferroso	»	0.4
Acqua distillata	»	1000.0

cui, dopo sterilizzazione ed al momento dell'uso, si deve aggiungere del carbonato di magnesio sotto forma di latte sterile nelle proporzioni di gr. 1 $^{\circ}/_{0}$.

Come substrato solido per l'isolamento mi sono dapprima servito delle gelatine all'acido silicico Winogradsky con lievi modificazioni al metodo di preparazione suggeritemi dalla pratica (2).

Per dializzare l'acido silicico, che preparo da una soluzione di silicato potassico purissimo Merck di densità 1.05-1.06 versata lentamente ed agitando in una soluzione di acido cloridrico di densità 1.10, ho impiegato della pergamena vegetale foggiata a filtro a pieghe e mantenuta in acqua distillata da rinnuovarsi tre volte in 24 ore dentro un bicchiere da precipitato. In tale operazione ho dovuto assolutamente eliminare l'acqua Marcia di Roma che mi produceva la coagulazione dell'acido silicico nel dializzatore stesso, essendo allo scopo già troppo mineralizzata. Con acqua distillata invece, dopo tre giorni ed al massimo dopo dieci rinnovamenti di acqua, operando su 25 cm^3 di liquido in un bicchiere da 250 cm^3, ho ottenuto la completa scomparsa della reazione del cloruro potas-

(1) *Arch. des sciences biolog. de Saint-Petersbourg*, VII, 1899, pag. 191.
(2) *Ann. de l'Inst. Pasteur*, 1891, pag. 92.

sico così che la soluzione era pronta a concentrarsi a metà volume ed a sterilizzarsi per 10 minuti a 120° C.

Le soluzioni di cui mi sono servito per rendere mezzo nutritivo l'acido silicico erano della seguente composizione:

I.	Solfato ammonico	gr.	3.0
	Fosfato di potassio	»	1.0
	Solfato di magnesio	»	0.5
	Acqua distillata	»	1000.0
II.	Solfato ferroso	»	2.0
	Acqua distillata	»	100.0
III.	Cloruro sodico in sol. satura.		

Ciascuna delle tre soluzioni era sterilizzata a parte per ebullizione prolungata dieci minuti.

Le proporzioni in cui esse sono state aggiunte non sono in grado di determinarle con precisione, poichè da questo punto nella riuscita delle gelatine entra essenzialmente l'empirismo. All'incirca posso dire che, per 50 cm³ della soluzione silicica già portata alla voluta concentrazione, ho impiegato 1 cm³ della soluzione I ed un'ansa per ciascuna delle soluzioni II e III più tanto latte sterile di carbonato di magnesio sopradetto quanto era necessario per avere una piastra dalla superficie perfettamente omogenea e capace di coagulare entro qualche ora.

Il miscuglio di tali sostanze nel volume di 10 cm³ ho versato in capsule di Petri dal diametro di cm. 8 conservandole in ambiente sterile ed umido.

*
* *

Durante i numerosi e ripetuti tentativi per ottenere lo sviluppo delle colonie del nitrosante avevo dovuto constatare come realmente l'impiego di tale substrato solido riuscisse poco agevole, sia perchè la preparazione richiede un tempo molto più lungo di quello che è necessario per gli usuali terreni ed una tecnica, se non difficile, almeno molto speciale, sia anche perchè dovendo mantenere le gelatine siliciche ad una temperatura alquanto elevata e per molto tempo esse si disseccano e screpolano facilissimamente prima di ottenere i risultati. Per questo mi provai a ricercare un mezzo più semplice che potei ritrovare nell'impiego dei blocchi di carbonato di magnesio del commercio. Ebbi già occasione di riferire intorno al loro uso in una mia precedente nota (1) alla quale, per evitare

(1) *Rend. R. Acc. dei Lincei*, Roma 1905, v. XIV, s. 5, p. 228.

ripetizioni, rimando; qui dirò soltanto che la modificazione da me proposta ed usata con successo consiste nel segare i detti blocchi in piastre od in parallelepipedi, di mantenere gli uni in scatole di Petri, gli altri in tubicini in contatto della stessa soluzione nutritiva delle gelatine Winogradsky la quale occupa il fondo dei recipienti e che per capillarità mantiene imbevuti i pezzi. Con tale disposizione si ottiene un substrato solido a superficie perfettamente levigata che conserva un grado costante di umidità, il quale — poichè resta comodissimo aggiungere nuova soluzione sterile, quando essa evapori — impedisce il disseccamento e lo screpolamento dei blocchi.

II. — **Isolamento e formazione delle colonie.**

Seguendo in linea generale i precetti di Omelianski (1), ho cominciato dal provocare un'attiva nitrificazione preparando dei letti bacterici nel seguente modo:

In piccole Erlenmeyer dal contenuto di 250 cm^3 ho introdotto fino a metà dell'altezza delle scorie per le quali trovo rispondentissime allo scopo quelle residue della distillazione secca del carbon fossile, le più leggere e porose, fornitemi gentilmente dalla società del gas di Roma.

Che l'impiego di una determinata qualità di materiale poroso influisca notevolmente sull' andamento della nitrificazione, hanno già dimostrato Boullanger e Massol in un loro recentissimo lavoro (2). Trovano costoro come in rapporto al potere di agevolare il processo ossidativo dell' ammoniaca concorrano nel seguente ordine più di tutto le scorie e poi la porcellana porosa, la pomice, i mattoni ed in ultimo la sabbia; ma non specificano quale sia la specie di scorie di cui parlano. Perciò io debbo riferire che per mia esperienza ho trovato che con l'impiego delle scorie del carbon fossile e di quelle degli alti forni comparativamente, queste ultime risultarono presso che inusufruibili.

Alle scorie, nelle Erlenmeyer, ho aggiunto cm^3 50 del liquido selezionante di Omelianski sopracitato e, dopo sterilizzazione in autoclave a 120° per 10 minuti, ho inoculato i letti bacterici con 1 gr. ciascuno del terreno annesso alla regia stazione agraria di Roma.

È questo un terreno di scarico nella località degli antichi Orti Sallustiani, ora di S. Maria della Vittoria, mantenuto in buone con-

(1) *Cent. f. Bakt.* II, 1899, vol. X, p. 625.
(2) *Ann. de l'Inst. Pasteur*, 1903, n. 7.

dizioni fisiche e bene concimato sul quale precedentemente si erano tenute varie culture a scopo sperimentale.

Il prelevamento del campione e l'inoculazione dei letti bacterici furono eseguiti il 10 ottobre 1904.

Dopo circa 15 giorni di permanenza nel termostato a 20° C. nei letti bacterici si è dichiarata un'attiva nitrosazione comprovata ai saggi con il reattivo di Tromsdorff (iodo-amidico).

Procedei allora ai passaggi selezionanti, come suggerisce Omelianski, in mezzi nutritivi della stessa composizione valendomi di provette in cui a 10 cm^3 di liquido aggiungevo dei piccoli frammenti delle scorie suddette e che mantenevo adagiate presso che orizzontalmente in termostato a 28° C. agitandole frequentemente. Con tale metodo, che ho eseguito comparativamente all'altro senza uso di scorie, sono riuscito ad abbreviare per più della metà quel periodo che il Winogradsky chiama *d' incubazione*, il quale corre dalla semina alla comparsa della reazione dei nitriti.

In 30 giorni circa ho così ottenuto quattro passaggi delle culture dall'ultimo dei quali ho prelevato più centimetri cubici che ho versato e fatto scorrere su altrettante gelatine all'acido silicico già preparate e che ho posto in termostato a 28° C capovolgendole dopo alcuni giorni ed introducendo qualche goccia di acqua distillata e sterile sul coperchio per evitare il disseccamento molto facile ad avvenire della piastra stessa (1).

Trascorsi circa oltre 20 giorni sono cominciate ad apparire le colonie segnalate sul fondo opaco della piastra da piccole e regolari escavazioni, dovute allo sciogliersi del carbonato di magnesia per affetto dell'acido nitroso formatosi, nelle quali i materiali del substrato si erano modificati sensibilmente assumendo una tinta giallognola.

Praticando in seguito la modificazione da me proposta e sopra ricordata dei blocchi di carbonato di magnesio, sono giunto, mediante lo stesso procedimento, al medesimo risultato. Anche in tal caso, dopo circa 15-20 giorni, le colonie si sono presentate come piccole cavità contenenti della sostanza giallo-sporca meglio visibili specialmente dopo un parziale disseccamento del blocco.

Tanto in un caso che nell'altro, stante l'opacità del mezzo, non mi è stato possibile eseguire un esame dell'aspetto e della forma

(1) Le piastre siliciche Winogradsky preparate con carbonato insolubile, nel presente caso con carbonato di magnesio, offrono una superficie finamente granulosa e non liscia cosicchè il vapor d'acqua riesce a penetrare immediatamente nello spessore dello strato ed è impossibile che su di essa possa condensarsi in goccioline le quali producano il reciproco inquinamento delle colonie in via di sviluppo.

delle colonie. Di esse non mi resta a dire altro che si presentano come piccoli focolai ben circoscritti e limitati di microbi.

All'esame microscopico questi sono risultati appartenere ad una forma unica: all'esame chimico i frammenti del substrato in corrispondenza alle colonie hanno dato la reazione dell'acido nitroso suddetta.

Ho quindi eseguiti numerosi passaggi dei microorganismi in tubicini, preparati con frammenti di scorie e con la soluzione di Omelianski come ho sopra detto, per procedere allo studio della loro morfologia e della loro funzione.

III. — **Morfologia del microorganismo.**

Forma. — Il microorganismo si presenta sotto due distinte forme corrispondenti a due differenti stadi del proprio sviluppo: una, che è la permanente, di cocco: l'altra, transitoria, di monade. Nella prima tuttavia non è perfettamente rotondo per il fatto che la retrazione del ciglio di cui è fornito allo stato di monade, lascia il contorno un poco irregolare. Una tale circostanza potrebbe giustificare l'opinione di ritenere il cocco come in uno stadio di passaggio a bacterio (cocco-bacterio). Può anche darsi che le due monadi, le quali si originano per scissione dei cocchi restino per un certo tempo unite mediante il filamento che dovrà andare a costituire i rispettivi cigli, ed allora si ottengono delle forme di diplococchi molto frequenti specialmente se il mezzo nutritivo è solido. In complesso la forma si può ascrivere alla *pseudomonade* del Migula (1).

Dimensioni. — I cocchi sono piccolissimi: misurano da 0,6 a 0,8 μ di diametro. Le maggiori dimensioni si ottengono nello sviluppo sulle gelatine siliciche o sui blocchi di carbonato di magnesio. Le monadi possono raggiungere nel senso della maggior lunghezza 1 μ ed il loro ciglio è circa altrettanto lungo.

Movimento. — Non è facile osservare le monadi in movimento se non quando, in culture molto attive, il sale d'ammonio è prossimo ad essere completamente trasformato. Allora per un breve periodo di tempo, prima che si riforniscano nuovi composti ammoniacali, si presentano le monadi riunite in piccoli gruppi di 2, 4, 6 individui od anche isolate muoversi lentamente a sbalzi rivolgendosi attorno al proprio asse in un modo alquanto caratteristico.

(1) W. Migula, *System der Bakterien,* 1900 p. 875.

Dopo un certo tempo ritraggono il ciglio e si fissano sulla particelle di carbonato di magnesio sulle quali si rinvengono più o meno numerose allo stato di cocchi.

Per quanto abbia esaminato, non sono riuscito a svelare con gli usuali mezzi coloranti alcuna sostanza interposta ai cocchi in tal modo fissati da poter conferire agli aggruppamenti il carattere di zooglee.

Colorazioni. — I microbi si colorano con gli usuali mezzi specialmente con bleu di metilene, con violetto di genziana, con carbol-fucsina ed anche, benchè fugacemente, in azzurro con soluzione solforica di difenilammina. Essi non resistono alla decolorazione con metodo Gram.

Terreni colturali. — Lo sviluppo caratteristico del nitrosante si ottiene nella soluzione nutritiva di Omelianski sopracitata. È parimenti caratteristico e deve prendersi anzi come carattere diagnostico, la completa mancanza di sviluppo nei mezzi di cultura in cui si abbia della sostanza organica. Eseguite, infatti, le semine in brodo, sulla gelatina, sulle albumose di Heyden e sull'agar peptonizzato, esse sono riuscite costantemente ed assolutamente sterili.

Sterili del pari sono riuscite le culture tentate in presenza di azoto nitroso anzichè ammoniacale e cioè usando il nitrit-agar Winogradsky (1) e la soluzione di Stutzer per i nitricanti (2).

Riproduzione. — La riproduzione avviene per scissione e, come ho già accennato, sembra che il filamento il quale permane durante un certo tempo dia al cocco il carattere di monade oppure, non spezzandosi, quello di diplococco. Non si ottiene però mai una moltiplicazione così abbondante dei microbi da aversi intorbidamento dei liquidi di cultura come avviene di solito con i più comuni microorganismi. Per spingere oltre la riproduzione è necessario aggiungere alle culture nuova soluzione di sale ammoniacale ed eventualmente altro carbonato di magnesio quando esso sia quasi completamente scomparso.

Una breve diagnosi della forma può essere la seguente:

Piccoli cocchi di 0.6-0.8 μ di diametro con accenni di passaggio a forma di bacteri: presentano uno stadio di monade nel quale sono muniti di un ciglio di quasi uguale lunghezza con cui, isolati od

(1) *Cent. f. Bakt.*, II, 1896, vol. II, p. 425.
(2) *Cent. f. Bakt.*, II, 1901, vol. VII.

in piccoli gruppi, si muovono lentamente ed a sbalzi: non formano zooglee. Non si sviluppano in mezzi contenenti sostanza organica: producono acido nitroso dai sali ammoniacali (1).

IV. — La funzione nitrosante.

Delle condizioni che si richiedono perchè abbia luogo la funzione nitrosante sono fino ad ora conosciute le seguenti:

1° Assenza di sostanza organica;

2° Umidità ed aereazione;

3° Temperatura;

4° Reazione del terreno.

Ma oltre di esse che potremo chiamare « estrinseche » al microorganismo ve n'è un'altra, spesso meno presa in considerazione, « intrinseca » al medesimo e data dal proprio stato di attività (2) secondo il quale in eguali condizioni diversi microorganismi possono fermentare uguali quantità di ammoniaca con differente rapidità.

Esaminando, infatti, come ha proceduto la nitrosazione nei passaggi selezionanti di cui ho sopra riferito, ho potuto notare come quanto più si protraggono i passaggi nelle medesime condizioni estrinseche del fenomeno, altrettanto si accelera il processo nitrosante ciò che è quanto dire si aumenta lo stato di attività dei microorganismi: e ciò fino al punto in cui il periodo d' incubazione diviene quasi nullo e per dominare l'andamento della funzione si è costretti ad usare degli espedienti atti a mettere lo sperimentatore in grado di tener dietro ad essa con i mezzi di ricerca attualmente possibili.

Evidentemente mutando le condizioni di cultura, come anche la composizione del substrato, si potrebbe rallentare a volontà il fenomeno e, quantunque avessi in animo di procedere ad uno studio

(1) Durante il corso del presente lavoro ho avuto occasione d'occuparmi dello studio di un terreno che per le sue proprietà — reazione acida e deficienza in calcare — deve annoverarsi tra i così detti « terreni anormali ». Nell'esame delle proprietà bacteriologico agrarie di questo terreno che è di proprietà del Principe di Venosa, situato presso Albano, alla distanza di circa 30 km. dal terreno di Roma, da cui ho isolato il nitrosante sopradescritto, mi è risultato che la forma predominante, la quale si otteneva trattando piccoli saggi della terra con la soluzione di Omelianski, allo scopo di provare il potere di nitrosazione, era la medesima di quella di cui sto occupandomi.

(2) Si vuole spesso usare anche per quanto riguarda i bacteri d'interesse agrario il termine *virulenza* usato nella bacteriologia medica invece di quello si *attività*; ma tale uso da Löhnis, Behrens ed Hiltner non si ritiene troppo giusto.

completo di esso nelle varie circostanze, pur tuttavia la mancanza del tempo mi ha per ora costretto a sperimentare soltanto con quelle che mi hanno servito durante l'intero corso del lavoro. Esse sono date: dalla soluzione nutritiva d'Omelianski della citata composizione e concentrazione, dall'aereazione mantenuta per mezzo delle scorie del gas e dei frequenti agitamenti, infine, dalla temperatura a 28° C. Per rallentare quindi l'andamento del fenomeno ho dovuto unicamente procurare d'aumentare la quantità di liquido ammoniacale nitrificabile e di diminuire per quanto fosse possibile la quantità del materiale d'innesto.

Alcune grandi Erlenmeyer di 1000 cm.^{3}, contenenti fino a metà scorie e 250 cm.^{3} della soluzione d' Omelianski dopo averle inoculate con una sola ansa di liquido di cultura le ho mantenute, agitandole spesso in termostato a 28° C. Era mio intendimento di seguire mediante queste il decorso della nitrosazione, in due modi; in uno, dosando l'ammoniaca scomparsa; nell'altro, molto più rigorosaménte, dosando l'acido nitroso formatosi.

Ma riserbandomi di esporre i definitivi risultati di queste ricerche quando avrò compiuto lo studio chimico del processo mi limiterò per ora a riferire che, da sufficientemente concordanti dosaggi eseguiti, la nitrosazione nelle migliori condizioni, che sono quelle della mia esperienza, avviene lenta sul principio finchè non si è verificata una certa moltiplicazione dei microorganismi, poi progredisce rapidamente fino a produrre in breve, e cioè in un periodo di tempo inferiore alle 24 ore, con quantità minime di materiale d'innesto, in buona condizione di *attività*, la completa ossidazione dei pesi anche rilevanti di sali ammoniacali.

V. — Confronto con i lavori Winogradsky e di Stutzer.

In linea generale le mie osservazioni concordano con quelle di Winogradsky ed anche sotto certi riguardi con quelle di A. Stutzer: tuttavia v'hanno delle differenze che è necessario porre in rilievo.

Veramente lo Stutzer nella sua memoria: *Die Organismen der Nitrifikation* (1), nella quale eseguisce anche un confronto con i lavori del Winogradsky, non precisa a quale delle forme da questi descritte possa la propria rassomigliarsi e non si riferisce ad alcuna di esse in particolare. Egli nota in generale alcune differenze relative alla mobilità, alla formazione di zooglee ed alla grandezza, di poco valore.

(1) *Cent. f. Bakt.* II, vol. VII, 1901, p. 177.

Dalla descrizione che egli fa del nitrosante da lui isolato deve dedursi come esso più che un cocco è un corto bacterio, o meglio, un cocco-bacterio che nel periodo del suo sviluppo non presenta mai ciglia nè movimento (1). Quindi anzitutto è bene rilevare come la forma da me descritta differisca notevolmente da quella dello Stutzer presentando un vero e proprio stadio di monade. Avuti i debiti riguardi alle piccole differenze sopra ricordate la forma dello Stutzer deve, più che ad altre, ravvicinarsi alla forma che il Winogradsky chiama dell'*Europa occidentale*.

Come anche da questa differisca la mia, è facile rilevarlo. Se però si dà uno sguardo alla breve descrizione delle varie forme elencate nel cenno storico da me preposto al presente lavoro, non può sfuggire la somiglianza dei caratteri che presenta la mia forma con quella dal Winogradsky denominata *asiatica*.

Ed invero, da un lato la forma ovale, le maggiori dimensioni, la maggior lunghezza del ciglio, la formazione di zooglee, caratteri propri della forma occidentale europea del Winogradsky, segnano un sufficientemente netto distacco dalla mia. Dall'altro lato, invece, la forma di piccoli cocchi che presentano lo stadio di monade con il caratteristico e lento movimento, propri della forma asiatica del medesimo Winogradsky, stabilisce una notevole rassomiglianza con il mio nitrosante.

Fissato pertanto che questo nitrosante isolato dal terreno di Roma debba ravvicinarsi alla forma asiatica suddetta più che alla europea dell'ovest, mi resta a far notare alcune differenze che con essa presenta e che si riferiscono:

1° alle dimensioni,

2° alla forma,

3° alla lunghezza del ciglio,

4° alla formazione di zooglee.

Infatti, le dimensioni della mia forma sarebbero un poco maggiori di quelle della forma asiatica e cioè di soli circa 0,2 di μ. Il contorno della prima non perfettamente circolare, ma con un accenno all' allungamento in una direzione, la rende differente dall'altra che sembrerebbe essere un perfetto cocco. A tal proposito, per non annettere grande importanza alle differenze di forma, è bene notare come il Winogradsky stabilisca che anche la forma europea dell'ovest possa, per un più o meno lento accrescimento, di-

(1) *Die Mikroben sind nicht völlig rund und nicht gleich gross. Ihre Breite beträgt meist 0,7 μ, selten 1 μ, die Länge 1-1.25 μ... Eine Bewegung der Mikroben wurde nicht beobachtet.*

venire allungata o rotonda. Per quel che riguarda il ciglio, mentre è noto come quello della forma asiatica è singolarmente lungo sta il fatto, forse il più caratteristico fra quei differenziali, della brevità del medesimo nella forma di Roma. Infine, non mi è stato assolutamente possibile stabilire la formazione di zooglee da parte del mio microorganismo le quali invece si ottengono per quello di Giava. S'accorda il mio caso con quello del nitrosante di Quito e con quello di Pietroburgo isolato dall'Omelianski: d'altra parte è noto che il potere di formazione delle zooglee non è solo una proprietà specifica di un determinato microorganismo, ma dipendente anche dalla composizione del mezzo nutritivo. Lo Stutzer ritiene che su ciò influisca particolarmente il contenuto in ammoniaca (1).

Dall'esame complessivo di tali particolarità differenziali mi è lecito quindi concludere che i caratteri della forma asiatica del microorganismo di Roma non restino per esse sostanzialmente mutati. Le differenze, se si astrae da quella della lunghezza del ciglio, debbono ascriversi alle diverse condizioni dell'ambiente come meglio verrò dicendo.

Il fatto di aver ritrovato nel terreno di Roma una forma di microorganismo nitrosante che presenta dei caratteri con quella dal Winogradsky già rinvenuta nella terra di Giava, è certo singolare e meritevole di considerazione. Il ricercarne le ragioni è forse alquanto difficile specialmente in questo momento in cui non ho ancora potuto eseguire una completa ricognizione della microflora nitrosante delle varie regioni d'Italia — lavoro lungo e paziente cui ho in animo di accingermi quanto prima. Tuttavia si deve notare come la distribuzione di una data forma di questi microorganismi nei vari terreni dai lavori del Winogradsky risulta molto estesa; perciò possono giustificarsi i tentativi che faccio per mettere in relazione la forma isolata dal terreno di Roma con la distribuzione geografica delle altre forme fino ad ora note (2).

Dai lavori del Winogradsky risulta come effettivamente di una grande estensione di superficie sia propria una determinata forma con caratteri sufficientemente costanti tanto che egli credette bene

(1) Loco citato.

(2) Un'altra circostanza la quale viene in appoggio dell'ipotesi che la distribuzione delle varie forme abbia un assoluto e reale valore è data dal fatto che il Winogradsky — come del resto è accaduto anche a me — costantemente da uno stesso campione di terra non ha isolato che una sola forma. Favorevolmente nello stesso senso depone la circostanza che la forma di Albano è la medesima di quella di Roma.

di distinguere secondo le regioni tre forme principali: *europea dell'ovest*, *asiatica* e *sud-americana*.

Orbene, lasciando da parte la forma di Melbourne per le ovvie considerazioni che possono derivare dalla nota singolarità della intera flora come anche della fauna australiana, e parimenti, la forma sud-americana che per i propri caratteri presenta un troppo profondo distacco con le altre. limitiamoci alle forme dell'antico continente.

Quivi da un lato, verso l'ovest, noi troviamo le forme allungate, dall'altro, verso il sud-est, le forme rotonde. Fra le une e le altre troviamo anche un punto di contatto verso i paesi al nord-est d'Italia.

I caratteri delle forme che di lì si distaccano secondo due direzioni credo che possano autorizzarmi a ritenere che la forma di Roma, rotonda, ma con un accenno alla prevalenza di uno dei suoi diametri rappresenti un passaggio della forma europea dell'ovest verso la forma propriamente asiatica. La continuità dei caratteri geo-fisici delle regioni in parola interverrebbero ad avvalorare la mia ipotesi.

Comunque, che cosa debbono rappresentare nel sistema dei bacteri le varie forme nitrosanti conosciute: che cosa può rappresentare quella da me descritta?

Il Winogradsky stesso al termine di una rassegna pubblicata intorno ai nitrosobacteri (1), si pone la questione se le differenti forme siano semplici forme di adattamento, ovvero forme fisse; e, per la persistenza dei loro caratteri allorchè si mantengono in uguali condizioni, conclude affermativamente per la seconda ipotesi. Anch'io per le costanti osservazioni fatte durante circa un anno debbo venire alla medesima conclusione.

Il modo con cui esse possano raggrupparsi in specie è ancora molto discusso. Applicare il concetto già di per sè stesso artificioso di specie alle intime forme della organicità e, specialmente a queste della nitrificazione che non sono ancora bene studiate, è certo difficile cosa. Stando alla autorità del Migula dovremmo riunire le varie forme del vecchio continente nelle due specie che egli chiama: *Pseudomonas europaea* e *Pseudomonas javaniensis* (2). Secondo me sarebbe molto discutibile se la forma di Roma si possa giustamente far rientrare in una piuttosto che nell'altra delle dette specie, ovvero se essa debba costituirne una terza a sè. Tuttavia in attesa di migliori

(1) *Handbuch der technischen Mykologie*, Vierte Lieferung: Bogen 8-14 des Dritten Bandes, p. 161.

(2) Sinonimi rispettivamente: *Nitrosomonas europaea* e *Nitrosomonas javaniensis* (Winogradsky).

MIGULA, op. cit., pag. 951.

studi, per ora inclinerei ad ammettere che essa possa riferirsi alla *Pseudomonas europaea* del Migula e ritenersi soltanto come una varietà fisiologica della medesima.

Con il presente lavoro è stata mia intenzione di portare un primo contributo allo studio dei microorganismi d'interesse agrario non ancora conosciuti della flora italiana e ciò allo scopo d'iniziare nel nostro paese le ricerche intorno ad uno degli argomenti più importanti della bacteriologia per avviarla ai migliori successi nel campo della pratica agraria.

Roma, dal laboratorio di bacteriologia agraria nella R. stazione di patologia vegetale, marzo 1905.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA X.

Fig. 1. — Colonie del nitrosante di Roma su gelatina all'acido silicico Winogradsky (1 $^1/_2$ della grand. nat.).

Fig. 2. — Cultura pura del nitrosante sudd. nella soluzione nutritiva di Omelianski (ingr. circa 1000 diametri).



1



2

FOT. PEROTTI

DANESI - ROMA

Ricerche sui rapporti tra i tegumenti seminali e le soluzioni saline

pel Dott. Giuseppe Gola

Lo studio del processo di imbibizione del seme, quale ha luogo all'inizio del movimento germinativo, ha attratto l' attenzione di moltissimi sperimentatori, onde questo fu analizzato sotto quasi tutti gli aspetti; sia riguardo alla possibilità di un maggiore o minore assorbimento di acqua, sia all'intensità e alla rapidità dell'assorbimento stesso, sia inoltre ai rapporti tra il volume dei semi e il progresso dell'imbibizione (1). Più che altro poi fu oggetto di studio l'azione che i corpi disciolti nell'acqua ambiente esercitano sui semi stessi; si può dire che tutti i farmacologi hanno con questo mezzo studiato se, e fin dove la tossicità dei farmaci da loro sperimentati sugli animali poteva estendersi ai vegetali; e tale ordine di ricerche ha dato per molti anni il massimo contributo alle esperienze di farmacologia vegetale. Io mi sono occupato di studiare il processo dell'imbibizione, non per riguardo agli effetti che le soluzioni possono esercitare sullo sviluppo o sulla vitalità dei semi, ma al modo col quale queste soluzioni si comportano al loro ingresso nei semi stessi; con questo ho avuto di mira di chiarire quali sono i rapporti che corrono tra i semi e i liquidi che circolano naturalmente nel terreno. Sopra questo argomento ben poco si trova nella letteratura e viene considerato da un punto di vista generale. Nei trattati sui semi si dice che l'ingresso dell' acqua e dei sali disciolti ha luogo con differente rapidità, sempre maggiore

(1) Nobbe F. — *Handbuch der Samenkunde*; Berlin 1876. — Detmer W. — *Vergleichende Physiologie des Keimungsprocesses der Samen*; Iena 1880. — Coupin H. — *Recherches sur l'absorption et le rejet de l'eau par les graines*; Annal. d. Sc. nat. T. II, 1896.

da parte dell' acqua che dei sali. Detmer (1) poi accenna all' esistenza di fenomeni osmotici durante il periodo dell'imbibizione, ma ne parla piuttosto coll'intento di spiegare con ciò l'uscita dal seme di sostanze diverse. Anche una prova della scarsa conoscenza che si ha sopra questo argomento sta nel fatto che i farmacologi, nelle ricerche che ho sopra citato, non hanno mai posto in dubbio che coll'immersione dei semi potesse entrare solo l'acqua e non il corpo che essi volevano studiare. Le loro esperienze si sono per lo più rivolte sopra i semi più facili ad aversi in commercio e a farsi germinare, fagiuoli, piselli, *Lepidium*, ecc. Per una fortunata circostanza i semi che ora ho nominato appartengono a quei gruppi nei quali si nota un rapido passaggio delle soluzioni quasi integralmente. Ben diversi sarebbero stati i risultati delle loro esperienze, ove avessero impiegato semi, e sono la massima parte, nei quali le soluzioni, in ispecie se diluite, sarebbero penetrate con notevole depauperamento della loro concentrazione, o addirittura prive del corpo disciolto. In tal caso l'azione farmacologica di esso si esercita non più all'inizio del movimento germinativo, ma sulla giovane piantina allorchè la radichetta è uscita dal guscio (2).

Durante la loro quiescenza nel terreno i semi si trovano assai di frequente o anche di continuo in contatto con soluzioni saline, da quelle diluitissime dei terreni ricchi di humus, a quelle concentrate dei luoghi salsi. La penetrazione di tali liquidi nell'embrione deve necessariamente essere dannosa per questo, specialmente allorchè si tratti di sali, come quelli di calcio, capaci di dare combinazioni insolubili cogli albuminoidi e con altri costituenti del plasma. Però nella maggior parte dei semi esistono delle disposizioni atte a difenderli contro tale pericolo, disposizioni varie nei diversi gruppi naturali di piante e per lo più in rapporto diretto coll'*habitat* della specie e colle condizioni di ambiente.

È bensì vero che alcuni autori hanno mostrato gli effetti favorevoli alla germinazione prodotti dalla presenza di sali di calcio, ma questo effetto si esercita solo durante il trasporto delle sostanze nutritizie (3), e solo entro determinati limiti rispetto alla quantità

(1) Detmer W. — l. c.; cfr. anche Coupin H. — l. c. e Coupin H. — *Sur la mucilage exosmosé par les graines*: Rev. Gen. de Bot. T. IX, 1897: qui sono anche citate le esperienze di autori precedenti.

(2) Vedi a questo proposito le osservazioni di Mattirolo e Buscalioni in: *Ricerche anatomo-fisiologiche sui tegumenti seminali delle Papilionacee*. Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino XXIV, 1889.

(3) Bohm. — *Sitzungsber d. Kais. Akad d. Wissensch.* Wien 1875, Bd. 71, Stohmann. — *Ann. d. Chimie et Pharm.* 1862, Bd. 121, p. 319.

di sali di calcio; è noto del resto a tutti come oltre una certa dose tale elemento sia dannoso alle piante. Ora la quantità di sali fissata è relativamente grande, e inoltre questi dopo aver saturato i tegumenti si fissano anche sull'embrione, come descriverò poi.

Solo per alcuni pochi casi io ho studiato i semi realmente quiescenti nel terreno; per la massima parte invece, li ho studiati secchi, come si hanno nelle raccolte, e posti in rapporto con liquidi diversi convenientemente scelti. In fondo le condizioni di esperimento sono le stesse di quelle che si verificano nel terreno, poichè, allorchè cadono dalla pianta madre, i semi sono di solito ben secchi, e inoltre, nelle alternative di secchezza e di umidità del terreno, essi ad ogni nuova pioggia vengono a trovarsi a dover ricominciare l'imbibizione, analogamente a quanto aveva luogo nello mie esperienze. È superfluo aggiungere che adoperai nella scelta la massima cura sia rispetto alla maturità dei semi, che alla conservazione e all'integrità del tegumento.

Per fissare bene a quali condizioni debbono corrispondere i liquidi nei quali io ponevo in esperienza i semi, converrà dare di passata uno sguardo alle condizioni di ambiente nelle quali questi si trovano quiescenti nel suolo. Prendendo come punto di partenza i terreni più ricchi di sostanze solubili, ed andando gradatamente a quelli meno forniti a questo riguardo, noi abbiamo anzitutto quelli che sono stati meno influenzati dal mondo organico; vale a dire i terreni salini delle sabbie marine, nei quali predomina in modo assoluto l'elemento minerale; poi i terreni così detti nuovi, dove per una causa qualunque è stato portato di recente alla superficie del detrito roccioso, e ciò specialmente se si tratta di detriti calcari; quindi i terreni calcari in genere, o nei quali il calcio in forma solubile predomina sopra gli altri elementi; e, proseguendo, i campi abbandonati, i margini di strade, ecc.: poi i terreni silicei ed i siliceo argillosi; ed infine quelli ricchi di *humus* come il fondo delle antiche foreste, gli sfagneti, ecc. (1). A seconda perciò dell'*habitat* dallé differenti specie, i semi verranno a trovarsi esposti alle influenze di soluzioni di varia concentrazione, le quali, inoltre, per le diverse quantità degli elementi chimici che le compongono, si comporteranno diversamente rispetto ai tessuti dei semi. Analisi del liquido che imbeve il terreno e che costituisce veramente l'ambiente nel quale si trovano i peli radicali, sono assai poche, almeno

(1) Tratterò più ampiamente tale questione in uno *studio sulla distribuzione delle piante in rapporto alla costituzione fisico-chimica del suolo,* di prossima pubblicazione in questi *Annali.*

quelle per le quali si possa affermare con una certa approssimazione, che il liquido esaminato corrisponda realmente a quello che si trova nel terreno. Tra le più attendibili abbiamo quelle di Schloesing sulla terra arabile (1): (Vedi Tav. a pag. seg.).

Ho riferito alcune di queste analisi per ricordare i principali componenti del liquido del terreno; le variazioni che possono presentare i differenti terreni in confronto della terra arabile sono solamente quantitative, se si esclude il terreno salato, nel quale entrano a far parte nuovi composti quali i ioduri e bromuri. In qualunque siasi liquido del terreno noi possiamo però subito distinguere diversi gruppi di composti: il primo è dato dai composti dei metalli alcalino-terrosi e dai composti di ferro e di manganese capaci di dare combinazioni insolubili o almeno non diffusibili colle sostanze proteiche, pectiche, tanniche, con alcuni acidi organici, composti umici, ecc., insomma con moltissime delle sostanze che entrano a costituire i tegumenti seminali o i loro annessi o che si formano in dipendenza di essi in diversi periodi della quiescenza dei semi. L'altro gruppo è dato dai corpi capaci pur'essi di essere in parte combinati coi composti organici dei semi: carbonati, fosfati alcalini, e parte trattenuti in virtù delle proprietà colloidali di alcuni dei composti organici suddetti. Altri infine sono più difficilmente fissati, in ispecie se in quantità notevole, facilmente diffusibili e non suscettibili insomma di essere trattenuti dai semi per virtù di proprietà fisiche o chimiche dei loro costituenti. Tra questi abbiamo i nitrati, solfati, cloruri, bromuri e ioduri alcalini. I composti del secondo gruppo se in piccole quantità vengono trattenuti come quelli del primo, se in quantità notevoli non vengono completamente fissati e per la loro diffusibilità si trovano nelle condizioni di quelli del terzo gruppo. È chiaro da tutto ciò che le condizioni alle quali debbono sottostare i tegumenti seminali per arrestare le sostanze contenute nelle soluzioni del terreno, sono quelle di poter entrare in combinazione chimica o fisica coi composti suscettibili di tale combinazione, oppure debbono poter arrestare la loro diffusione.

I sali che si trovano disciolti nel terreno sono molto difficili a riconoscersi per via microchimica nei tessuti dei tegumenti seminali, dove una infinità di corpi ne mascherano le reazioni di precipitazione, necessariamente molto deboli: dove le sostanze coloranti, o capaci di colorarsi sotto l'azione dei reattivi impediscono di percepire le poche reazioni colorate che sarebbero possibili; dove infine una grandissima parte dei corpi che potrebbero eventualmente

(1) Dehérain. — *Chimie végétale et agricole*, p. 527.

Analisi dell'acqua che circola nella terra arabile (Schloesing) (1).

NATURA DEL TERRENO	Il campione di terra contiene		Un litro di soluzione contiene in milligrammi													
	H_2O %	CO_2 %	CO_2 1ª eboll.	CO_2 2ª eboll.	NH_3	Materia organica	HNO_3	Cl	H_3PO_4	SO_2	H_2SO_4	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Materia secca
Campo a Neauphle le Chateau (raccolto 25 Ett. di grano)	19.6	2.1	106.6	88.7	0.46	32.6	83.0	17.3	0.8	31.6	22.2	131.8	16.6	5.1	21.4	365.8
Campo a Issy (raccolto 39 Ett. di grano)	15.85	2.55	251.0	230.0	--	64.1	56.8	5.6	—	26.0	49.9	300.8	20.8	2.8	27.0	553.8
Campo a Boulogne (coltiv. a tabacco per due anni senza concimazione) .	19.1	0.49	45.5	72.5	—	37.5	305.0	7.4	0.8	29.1	57.9	264.2	13.5	6.9	7.8	795.3

(1) Dehérain. — *Chimie végétale et agricole*, p. 527.

essere penetrati nei tegumenti coll'acqua di imbibizione, si trovano già a far parte dei tessuti stessi da esaminare. È quindi pressochè impossibile ricercare p. e. la presenza del calcio, ammonio, potassio penetrati dal di fuori, ecc.: dovetti quindi ricorrere ad altri corpi, i quali, pur presentando analogia di comportamento con quelli che si trovano normalmente nel terreno, fossero di facile e sicuro riconoscimento nei tessuti.

Dopo tentativi diversi mi limitai all'impiego in via normale di due corpi; il bleu di metilene e il ioduro potassico. Il primo entra facilissimamente in combinazione insolubile coi composti pectici, tannici, albuminoidi, cellulosa ecc, analogamente in ciò ai composti alcalino-terrosi: il secondo è facilissimamente diffusibile e può quindi essere utilizzato a rappresentare i composti del terzo gruppo. Manca è vero al bleu di metilene la proprietà di formare precipitati gelatinosi non diffusibili coi costitenti dei tegumenti seminali; ma allorchè potevo sospettare che nel processo dell'imbibizione potesse avere importanza anche la presenza di tali composti gelatinosi, non mancavo di esperimentare anche con composti solubili di calcio, bicarbonato, idrato, solfato, saccarato, cloruro, ecc.

Il riconoscimento del bleu di metilene è ovvio; per il ioduro di potassio mi sono servito di una diluitissima salda d'amido acidificata con $H_2 S O_4$, nella quale ponevo i semi sbucciati da esaminare: dopo qualche minuto, l'aggiunta di una goccia di soluzione diluitissima di nitrito sodico, metteva in libertà l'iodio, colorando così i granuli d'amido che potevo riconoscere facilmente al microscopio. Spesso solo pochissimi granuli circostanti al seme si coloravano, cosicchè la reazione mi mostrava la presenza di solo mmgr. 0,01 di K I. Di questo potei assicurarmi mediate controlli eseguiti a tale scopo.

Il bleu di metilene adunque e il ioduro di potassio mi servivano come da indici di due distinti ordini di fenomeni di difesa che hanno luogo nei semi: gli uni prettamente chimici, come la formazione di precipitati insolubili, o fisici come la formazione di combinazioni di assorbimento non diffusibili: gli altri dipendenti da eventuali proprietà osmotiche delle membrane tegumentali.

Oltre a questi due, altri corpi diversi mi servirono assai spesso: sali solubili di bario, di stronzio, e di litio riconoscibili allo spettroscopio, dopo incinerazione dei semi; sali di piombo e di argento facili a riconoscersi con composti cromici o con $H_2 S$. Inoltre colori diversi di anilina: Naphtol orange, Bruno di Bismarck, Fucsina, Eosina, ecc. e sali solubili di calcio. Per riconoscere questi ultimi mi valsi di una reazione impiegata in istologia animale qual-

che anno fa da Grandis e Mainini (1); ma per quanto io mi sapppia ancora mai applicata in ricerche botaniche. Con questo metodo si utilizza la proprietà della purpurina e della alizarina di dar composti colorati insolubili coi sali di calcio; io, analogamente a quanto consigliano Grandis e Mainini nella loro Nota, ponevo le sezioni in soluzione satura del colorante, poi in cloruro sodico e infine lavavo in alcool; le colorazioni non erano molto intense, ma sufficienti a far riconoscere la localizzazione dei sali di calcio specialmente se in una certa quantità. Tale reazione, a quanto ho potuto constatare, non colora i depositi di ossalato o di carbonato di calcio che si trovano normalmente nei tessuti; non erano quindi possibili errori a questo riguardo.

La concentrazione delle soluzioni impiegate variava tra 0,5 e 1,5 °/₀₀, limiti nei quali press'a poco oscillano le soluzioni del terreno.

Il metodo che ho seguito nello studiare il processo di imbibizione dei semi, è assai semplice: li ponevo nelle soluzioni sopra enumerate e ve li lasciavo durante 4-5 giorni, in capo ai quali essi avevano per lo più raggiunto il massimo di imbibizione: non mi parve utile spingere più a lungo per tutti i semi il periodo di immersione, giacchè non è molto frequente, almeno nei nostri climi, che i semi possano trovarsi a lungo in terreno completamente inzuppato d'acqua in condizioni cioè paragonabili a quello delle mie esperienze. Del resto durante il breve periodo nel quale io li sottoponevo all'azione dei liquidi, essi si trovavano in condizioni assai più sfavorevoli sotto altri rispetti. Nei liquidi infatti si possono determinare correnti in dipendenza delle variazioni di densità a causa della temperatura o delle variazioni di concentrazione per l'assorbimento di sostanze dalle soluzioni o per l'immissione in esse di sostanze contenute nei tegumenti.

Nel terreno invece a causa dell'attrito enorme che debbono vincere i liquidi circolanti attraverso i fini meati lasciati dalle particelle solide, questa velocità di diffusione è assai diminuita e difficilmente il seme si trova in contatto di liquidi sempre rinnovati e a concentrazione costante.

Nelle esperienze i semi erano impiegati nelle condizioni normali nelle quali si trovano naturalmente; vale a dire liberi i semi provenienti da frutti deiscenti, rivestiti gli altri dei loro carpelli, privi della parte carnosa i frutti di tal natura: rivestiti di glumette

(1) Grandis V. e Mainini C. — *Di una reazione colorata la quale permette di svelare i sali di calcio depositati nei tessuti organici.* Rend. Ac. dei Lincei 1900, Vol. IX. Classe di scienze.

le cariossidi delle graminacee, dell'otricello gli acheni delle ciperoidee, ecc.

Dopo l'immersione, lavavo i semi per togliere loro l'eccesso di liquido meccanicamente aderente, e li sottoponevo ad esame, praticando sezioni in varie parti dei semi. Per la ricerca dell'iodio, sbucciavo oppure, se ciò era possibile, enucleavo dal tegumento l'embrione e l'albume e li ponevo in una goccia di salda d'amido come ho già sopra indicato.

Tutte le deduzioni delle ricerche che vengo ora a riferire riguardano solamente le specie che ho esaminato e che andrò via via indicando: per brevità accennerò ai caratteri ed alle proprietà p. e. di Leguminose, di Composite, ecc., senza voler per questo estendere le mie conclusioni a tutta la famiglia, ma solo alle specie esaminate nelle mie ricerche.

Tutte le varie modalità di difesa si possono compendiare in un numero relativamente piccolo di tipi dipendenti dalla costituzione anatomica dei semi e degli organi che li accompagnano durante tutto o parte del periodo di quiescenza. Dobbiamo quindi distinguere i semi i quali, appena caduti dalla pianta o poco dopo, sono nudi ed oppongono agli agenti esterni solo i propri tegumenti seminali; quelli vestiti dai carpelli o da parte di essi ed infine semi a difesa dei quali ai carpelli si aggiungono annessi o residui dell'apparato fiorale, glumette, calici, ricettacoli, ecc.

Per queste ragioni nell'esporre i risultati delle ricerche non mi atterrò all'ordine sistematico naturale, ma procederò descrivendo differenti tipi di disposizioni, e raggruppando attorno a questi tutti i semi a comportamento analogo. Riassumerò qui uno schema della disposizione che ho seguito:

I. — *Semi nudi: A*) Tegumento estensibile coll'imbibizione. *B*) Tegumento poco o non estensibile.

II. — *Semi rivestiti dai carpelli : A*) Strati tegumentali estensibili coll'imbibizione. *B*) Strati poco o non estensibili.

III. — *Frutti avvolti da residui fiorali.*

IV. — Ho riservato per ultima la trattazione di un numero relativamente ristretto di *semi di piante palustri* avvolti o no da strati carpellari, i quali per l'analogia di comportamento, qualunque sia la significazione morfologica degli strati avvolgenti, presentano un gruppo naturale di disposizioni difensive contro i liquidi ambienti.

I. — Semi nudi.

A) Tegumento estensibile coll' imbibizione.

a) **Crocifere:** *Aethionema saxatile* R. Br. — *Alliaria officinalis* Andr. — *Alyssum calycinum* L. — *A. maritimum* Lam. — *Arabis Turrita* L. — *Barbarea vulgaris* R. Br. — *B. praecox* R. Br. — *Biscutella laevigata* L. — *Brassica campestris* L. — *B. juncea* Coss. — *B. Napus* L. — *B. nigra* L. — *Capsella Bursa-pastoris* Moench. — *Cardamine hirsuta* L. — *Chamaelina dentata* Pers. — *Ch. sativa* Crantz. — *Diplotaxis muralis* D. C. — *Eruca sativa* Mill. — *Hesperis matronalis* L. — *Iberis amara* L. — *I. pinnata* L. — *Isatis tinctoria* L. — *Lepidium campestre* R. Br. — *L. ruderale* L. — *L. sativum* L. — *Lunaria biennis* Moench. — *Malcolmia africana* L. — *M. graeca* Boiss. — *M. maritima* L. — *Sinapis alba* L. — *S. arvensis* L. — *Sisymbrium acutangulum* D. C. — *S. austriacum* Jacq. — *S. Sophia* L. — *Thlaspi arvense* L. — *Th. virgatum* Gr. et Godr. — *Turritis glabra* L. — *Vesicaria utriculata* Lam.

Nei semi di questa famiglia non contenuti in legumi lomentacei si ha la seguente costituzione anatomica generale dei tegumenti: 1) uno strato esterno epidermico, le cui cellule frequentemente hanno le pareti gelificate e fortemente rigonfiabili dall'acqua; 2) a questo fa seguito uno strato sotto epidermico non sempre costante e variamente sviluppato; 3) una serie di cellule sclerenchimatiche a pareti inspessite sulle faccie interne e laterali e disposte a palizzata. Tale strato forma a seconda dello sviluppo dei vari elementi un invoglio più o meno rigido agli strati interni, vale a dire al tegmen e ad un sottile strato ad elementi appiattiti ripieni di grassi e di materie proteiche residuo dell'albume (1).

Nelle specie del gen. *Brassica*, nella *Sinapis alba*, nella *Chamaelina sativa* le soluzioni attraversano integralmente, o quasi, gli strati av-

(1) Per tutto quanto riguarda l'anatomia dei tegumenti seminali mi son fondato, oltre che su osservazioni mie, quando le credevo opportune, su tutto quanto si è pubblicato fin qui sull'argomento; non credo conveniente la citazione della bibliografia a questo riguardo, anzitutto per la mole immensa del lavoro, e inoltre poichè in queste ricerche di indole biologica, per i pochi particolari anatomici necessarii alla chiarezza dell'esposizione, non è indispensabile riferirsi esattamente a pubblicazioni speciali.

Nello studio dei sistemi di protezione meccanica ho consultato con profitto Marloth R. *Ueber mechanische Schutzmittel der Samen gegen schädliche Einflüssevon Aussen.* Botanisch. Iahrbücher 1883, IV, p. 225.

volgenti e raggiungono i cotiledoni: anche le sostanze mucilaginose delle cellule epidermiche danno dei precipitati coi sali di calcio, precipitati che non permettono l'arresto alle soluzioni sopravvenienti, perchè il continuo aumento di volume del seme sottostante ne rompe la continuità. In altre specie, in particolare nella *Malcolmia maritima*, *Vesicaria utriculata*, *Sisymbrium Alliaria* ecc., le soluzioni penetrano nel tegumento fino allo strato sclerenchimatico, alla superficie esterna del quale, ha luogo la separazione dei sali della soluzione. Sezioni di tegumento trattate con acqua di Iavelle e successivamente con Sudan, lasciano vedere l'esistenza di un sottile e continuo strato cuticolare disteso su tutta la superficie esterna delle membrane sclerenchimatiche. Nella *Sinapis alba* mi è stato impossibile rilevare l'esistenza di tale formazione: un po' più evidente ho trovato questo strato nei semi di *Brassica*. Inoltre nei semi di *Sinapis* e di *Brassica* ho potuto rilevare alcune particolarità degne di nota. Ponendo nel medesimo momento parecchi semi della medesima specie in una delle soluzioni accennate ed esaminandoli dopo due o tre giorni di immersione, si osserva che non tutti i semi sono aumentati di volume nel medesimo modo: alcuni, e sono la maggioranza nel genere *Brassica*, hanno aumentato di poco i loro diametri, altri invece si sono rigonfiati molto di più; ciò si osserva specialmente nella *Sinapis alba*. Ora i semi che si son comportati nel primo modo hanno assorbito solo acqua al di là dello strato sclerenchimatico, i secondi invece hanno abbondantemente assorbito anche del sale disciolto. Una spiegazione esatta del fenomeno non potrei darla ora: probabilmente anche qui come in molti altri semi l'assorbimento è in istretto rapporto colla capacità di imbibizione dei tessuti: in un primo tempo l'acqua che arriva ai semi viene rapidamente assorbita dai cotiledoni: più tardi, saturatisi questi, il tegumento per l'eccesso di acqua circostante si satura anch'esso e, sotto la pressione dei cotiledoni rigonfiantisi e l'influenza della propria capacità ad imbibirsi, aumenta anch'esso di volume, si sfianca, per dir così, e permette libero passo alle soluzioni. Ad avvalorare questa ipotesi sta il fatto che l'aumento di volume durante l'imbibizione è in diretto rapporto colla permeabilità del tegumento alle soluzioni: e che tale permeabilità è pure in relazione inversa collo sviluppo dello strato sclerenchimatico. Così nella *Sinapis alba*, dove lo strato sclerenchimatico è meno sviluppato, è più frequente l'aumento grande di volume e la permeabilità integrale alle soluzioni; l'inverso avviene nel genere *Brassica*. Anche in questi semi, nei quali si ha un lieve sviluppo dello strato cutinizzato, è possibile una lieve difesa contro i sali del terreno. Convien rilevare come i semi in parola debbano

trascorrere un tempo relativamente breve in riposo nel terreno giacchè, caduti dalla pianta dopo l'epoca delle pioggie primaverili, germinano dopo quelle autunnali; quindi per la limitata quantità di acqua che può trovarsi nel terreno durante la stagione estiva nelle località di predilezione di tali specie, la piccola difesa è più che sufficiente allo scopo.

b) **Leguminose:** *Acacia decurrens* Willd. — *A. pycnantha* Benth. — *Albizzia Julibrissin* Dur. — *Anthyllis vulneraria* L. — *Astragalus Cicer.* L. — *A. hamosus* L. — *A. ponticus* Pall. — *A. trimestris* Lin. — *Baptisia australis* B. Br. — *Cicer arietinum* L. — *Colutea arborescens* L. — *C. cruenta* Ait. — *Cytisus Atteanus* Hort. — *C. Laburnum* L. — *Ervum Lens* L. — *E. monanthos* Retz. — *Galega officinalis* L. — *Genista scoparia* Lam. — *Lathyrus Aphaca* L. — *L. latifolius* Lin. — *L. niger* Bernh. — *L. Nissolia* L. — *L. sylvester* L. — *Lupinus albus* L. — *Melilotus elegans* Salz. — *M. indica* All. — *Ononis hircina* Iacq. — *Phaseolus vulgaris* L. — *Pisum sativum* L. — *Robinia Pseudocacia* Lin. — *Soja hispida* Moench. — *Sophora flavescens* Ait. — *Trifolium arvense* L. — *T. incarnatum* L. — *T. pratense* L. — *Trigonella caerulea* Ser. — *T. corniculata* L. — *T. Foenum graecum* L. — *Vicia Cracca* L. — *V. Faba* L. — *Vicia lutea* L. — *Vicia narbonnensis* L.

Moltissimi semi di leguminose presentano i tegumenti impermeabili all'acqua per un periodo più o meno lungo e ciò costituisce la miglior difesa contro la penetrazione dei liquidi ambienti; quando poi si trovano nelle condizioni nelle quali il tegumento diviene permeabile, il loro rigonfiamento ha luogo con grande rapidità ed è spesso seguito dalla germinazione. Sopra tale impermeabilità del tegumento, che è particolarmente spiccata nei semi delle Leguminose, ho trattato in una recente memoria, e non me ne occuperò più oltre (1).

Tutti i semi delle Leguminose che sono o divengono più tardi permeabili, allorquando sono in contatto con soluzioni saline, permettono il passaggio tanto all'acqua che al sale senza nemmeno rallentare di molto la velocità di penetrazione dei sali. Come si vedrà da queste ricerche, è in questa sola famiglia che si presenta così spiccata la permeabilità dei tegumenti rispetto ai sali disciolti. In tutti i semi da me studiati, non ho potuto riconoscere mai la presenza di uno strato continuo, integro perfettamente e colorabile coi reattivi della cuticola e dei tessuti suberizzati; gli strati di tal

(1) *Ricerche sulla biologia e sulla fisiologia dei semi a tegumento impermeabile.* — Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino, 1905, Ser. II T. LV.

natura, osservati dai prof. Mattirolo e Buscalioni, (1) nella superficie esterna di alcuni semi, non esercitano alcuna funzione di arresto a questo riguardo, forse perchè sono distesi e lacerati dal grande aumento di volume dei semi rigonfiantisi.

In quei semi nei quali il tegumento è molto sottile, il passaggio delle soluzioni attraverso di essi ha luogo così rapidamente che non è possibile constatare un progressivo diminuire della concentrazione del liquido assorbito; ma in quelle specie nelle quali il tessuto profondo del tegumento è piuttosto sviluppato e più ancora in quelle che oltre a questo sviluppo in spessore presentano una notevole ricchezza di materiali pectici e tannici, si osserva che la velocità di penetrazione dell'acqua è maggiore di quella dei sali, cosicchè si possono incontrare dei semi già completamente imbibiti d'acqua, nei quali pure non è penetrata traccia di sale nell'albume o nei cotiledoni. Ciò si verifica nell'*Acacia farnesiana*, *Gymnocladus canadensis*, *Gleditschia*, *Cesalpinia* ecc. ed in parte anche nella *Vicia Faba*. La facilità colla quale il tannino o meglio i composti albuminoso tannici così frequenti nelle leguminose trattengono i sali, è grandissima, e ciò specialmente per quei sali capaci di dar luogo a combinazioni insolubili. Assai importante è pure la natura delle membrane cellulari dei tegumenti; se queste sono fortemente rigonfiabili, onde più grande ne riesce la capacità di imbibirsi, anche più notevole è l'assorbimento dei sali delle soluzioni; però in questo caso non agisce solo la proprietà fisica della rigonfiabilità, ma anche agisce le facilità colla quale queste membrane così pectizzate possono dare prodotti insolubili e non rigonfiabili colle membrane stesse (2). Se si prendono dei semi di *Acacia*, *Gymnocladus* ecc. e si pongono a rigonfiare in una soluzione qualsiasi alla quale sia stato aggiunto un sale di calcio poco stabile, onde possano facilmente aver luogo dei precipitati colle membrane tegumentali, si osserva che l'aumento di volume del seme procede più lentamente, quasi che l'embrione fosse racchiuso in una parete inestensibile, e la penetrazione dei sali si arresta ai primissimi strati cellulari del tegumento profondo. Ritornerò più avanti su questa esperienza analizzandone meglio la natura.

(1) Mattirolo O. e Buscalioni L. — *Ricerche anatomo-fisiologiche sui tegumenti seminali delle Papilionacee.* — Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino, Vol. XLII, Serie II.

(2) Devaux. — *Sur les réactifs colorants des substances pectiques.* Extr. d. Proc. verb. Soc. Linnéenne de Bordeaux, 1901. — Id. *Généralité de la fixation des métaux par la paroi cellulaire.* Id. Id. 1901.

Il tegmen funziona in questi semi con efficacia piuttosto scarsa; in alcuni casi studiando moltissimi semi in differenti periodi della penetrazione delle soluzioni, si osserva che queste subiscono un arresto momentaneo in corrispondenza degli strati più profondi del tegumento; qui si vede che il tegmen comincia a funzionare, ma la sua funzione protettrice si arresta ben presto allorchè per il rigonfiarsi dei tessuti sottostanti, esso, non sostenuto dal tegumento, viene a sfiancarsi. Non si può riconoscere nello strato profondo alcuna traccia di cutinizzazione.

Nel gen. *Lathyrus* specialmente occorre talvolta di vedere degli embrioni imbibiti e non penetrati dai sali mentre altri lo sono già: il fatto non dipende da speciali disposizioni difensive del tegumento, ma solo dal fatto che la permeabilità di questo non è così perfetta da permettere in tutti i semi la penetrazione dell'acqua appena immersi in essa, ma ha luogo con qualche ritardo, anche di 1-2 giorni, salvo per quelli veramente impermeabili, nei quali non penetra per tempo lunghissimo. La soluzione attraversando il tegumento si depaupera un po' dei sali a causa specialmente dei composti tannici, e penetra dapprima da sola a rigonfiare gli embrioni; i sali giungono solo più tardi dopo aver saturato i tegumenti; in tali condizioni pel ritardo a rigonfiarsi, alcuni semi sono meno profondamente impregnati di sali rispetto ai rimanenti.

Cistacee: *Cistus ladaniferus* Lin. — *C. parviflorus* Lam. — *C. vaginatus* Ait. — *Helianthemum canum* Dun. — *H. Fumana* Mill. — *H. umbellatum* Mill. — *H. vulgare* Gaert.

Un comportamento analogo a quello dei semi delle Leguminose ed in parte anche a quello delle Crocifere, si osserva nei generi *Helianthemum* e *Cistus*; nei semi di questi generi sono molto numerosi i tegumenti impermeabili all'acqua, e, analogamente, a quanto si osserva nelle Leguminose, allorchè viene a cessare tale impermeabilità, le soluzioni passano integre o quasi attraverso il tegumento. All'interno dello strato profondo si trova il tegmen, il quale oppone una certa resistenza al passaggio dei sali, resistenza però che dura per un breve periodo di tempo, in capo al quale la soluzione non è più trattenuta. Si ha quindi dapprima impermeabilità, in seguito passaggio di soluzioni attraverso al tegumento, come avviene nelle Leguminose; poi la membrana del tegmen arresta per un certo tempo i sali ed allorchè essa si sfianca sotto la pressione interna dell'embrione, le soluzioni procedono di nuovo facilmente nell'interno; e ciò analogamente a quanto ho già rilevato nel gen. *Brassica* e nel gen. *Sinapis*. È bene rilevare che i semi di questa famiglia, come quelli delle Leguminose e di alcune Crocifere, hanno

il tegumento rigonfiabile dall'acqua e privo di strati che ne assicurino le rigidità anche durante l'imbibizione. Anche questi, come i semi delle Crocifere e delle Leguminose, germinano assai rapidamente dopo rigonfiati.

Malvacee: *Abutilon Avicennae* Gaertn. — *Hibiscus Trionum* L.

In questi semi si ripete il fatto osservato nelle Leguminose e nelle Cistacee, vale a dire il tegumento duro e rigido nel secco, e talvolta impermeabile, se imbibito d'acqua aumenta notevolmente di volume, cedendo alla pressione interna del seme; si ha quindi protezione nulla per quanto dipende dalla rigidità del tegumento. La efficacia di uno strato semi-permeabile non si esplica in modo costante; accade così di incontrare semi compenetrati dalle soluzioni e semi non tali, quantunque sottoposti alle medesime condizioni di esperimento. Si ha inoltre spesso una analogia di comportamento con quanto ho rilevato a proposito di alcuni *Lathyrus*.

c) **Scrofulariacee:** *Antirrhinum majus* L. — *Digitalis lutea* L. — *Gratiola officinalis* L. — *Linaria vulgaris* Mill. — *L. Elatine* Mill. *L. minor* Desf. — *Scrofularia nodosa* L. — *Veronica hederaefolia* L. — *V. Buxbaumii* Ten. — *V. didyma* Ten. — *V. spuria* L. — *Verbascum Lychnitis* L. — *V. Thapsus* L.

Primulacee: *Anagallis arvensis* Lin. — *Lysimachia vulgaris* Lin. *Primula officinalis* Jacq. — *Samolus Valerandi* L.

Campanulacee: *Campanula rapunculoides* L. — *Specularia Speculum* DC. fil.

Hypericum perforatum L. — *Lythrum Salicaria* L. — *Drosera rotundifolia* L. — *Parnassia palustris* L. — *Oenothera biennis* L. — *Portulaca oleracea* L. — *Epilobium Dodonaei* Will.

Affatto differente dai precedenti è la struttura e il comportamento di questi gruppi di semi. Essi sono forniti di un tegumento per lo più poco sviluppato, e privo ad ogni modo di strati duri o almeno tali anche dopo aver subito l'azione dell'acqua; in dipendenza delle modificazioni di consistenza dei tessuti tegumentali imbibiti di acqua, essi cedono alla pressione esercitata dai tessuti profondi dei semi (embrione e albume) e permettono un aumento del volume complessivo del seme. I semi sono per lo più di piccola mole e l'efficacia che i tegumenti possono esercitare nel depauperare le soluzioni è piuttosto piccola; la difesa è quasi totalmente assunta dagli strati residui dei tegumenti ovulari profondi, che funzionano da membrana semi-permeabile. La protezione è veramente efficace, perchè assai di rado mi è occorso di vedere le soluzioni pervenire all'albume o all'embrione: ed anche nella massima parte di questi casi si ha, come mostrerò più oltre, una prova di più della importanza dello strato semi-permeabile.

Poichè in semi così piccoli è piuttosto difficile eseguire ricerche per studiare l'efficacia e l'esistenza di strati semi-permeabili, mi limito qui ad un semplice accenno, riservandomi di trattare questo argomento a proposito di semi che più si prestano a queste ricerche.

d) **Orchidee:** *Nigritella angustifolia* Rich. — *Orchis maculata* L. — *Limodorum abortivum* Swartz. — *Platanthera clorantha* Custor.

La porzione spugnosa del tegumento è di natura cellulosica e integralmente permeabile alle soluzioni colle quali i semi vengono eventualmente in contatto; le sostanze coloranti si arrestano nettamente in corrispondenza alla superficie esterna dell'imperfetto embrione che caratterizza tali semi; ho potuto constatare tale fatto soltanto mediante soluzioni coloranti, per l'impossibilità di eseguire ricerche microchimiche con così tenui ammassi cellulari. Come già osservò il Treub (1), le cellule epidermiche che avvolgono l'embrione delle Orchidee sono rivestite di cuticola, salvo quelle prossime al polo sospensore, dove sono tutte cellulosiche: non ho potuto constatare che per questa via abbia luogo una penetrazione delle soluzioni. Del resto i semi di questa famiglia appena caduti nel terreno sono invasi com'è noto da funghi e durante la apparente quiescenza delle cellule, si compiono notevoli fenomeni di vitalità, onde le cellule attive e funzionanti trovano in sè stesse l'energia per difendersi dalle soluzioni, come del resto fanno tutte le piante in via di vegetazione.

B) Tegumento non o poco estensibile coll'imbibizione.

a) **Liliacee:** *Asphodelus albus* Mill. — *Belleralia romana* Rchb. — — *Fritillaria Meleagris* L. — *Hemerocallis flava* L. — *Hyacinthus amethystinus* L. — *Lilium croceum* Chaix. — *L. Martagon* L. — *Muscari comosum* Mill. — *Ornithogalum umbellatum* L. — *Phalangium Liliago* Rchb. — *Ph. ramosum* Lam. — *Tulipa Gesneriana* L. — *T. sylvestris* L.

Colchicacee: *Colchicum autumnale* L. — *Veratrum album* L.

Il tegumento seminale è diversamente sviluppato nelle varie Liliacee; lo è maggiormente nei generi *Belleralia*, *Asphodelus*, *Muscari*, ecc., dove vi sono parecchi strati di cellule a pareti un po' inspessite, al disotto delle quali si trova una sottile lamina cutinizzata, disposta appena all'esterno delle cellule cubiche dell'albume; in corrispondenza di queste si arrestano i sali delle soluzioni allor-

(1) Treub M. — *Annales Buitenzorg*, T. VIII. — Bernard N. — *Études sur la tuberisation*; *Revue gén. de Botanique*, 1902, T. XIV.

chè siano riusciti a attraversare gli strati esterni induriti. Nelle Tulipee, *Lilium*, *Tulipa*, ecc., gli strati più esterni del tegumento seminale sono meno sviluppati (2-3 serie di cellule) e le pareti cellulari sono suberificate (o cutinizzate?). Ad esse spetta il còmpito di difesa rispetto alle soluzioni: esiste però anche all'esterno dell'albume lo straterello semi-permeabile, quantunque di solito sia sufficiente la protezione dei primi strati suberosi. I semi di questa tribù sotto la azione dell' acqua aumentano un po' di volume, ma malgrado la leggera distensione del tegumento, questo conserva le sue proprietà difensive. Nelle Colchicacee il guscio suberoso che avvolge l'albume spiega in modo analogo il meccanismo di difesa di questi semi.

b) **Euforbiacee:** *Euphorbia Chamaesyce* L. — *E. Gerardiana* Jacq. — *E. Helioscopia* L. — *E. Pinea* L. — *E. segetalis* L. — *Ricinus communis* L.

Urticacee: *Parietaria diffusa* M. e K. — *P. officinalis* L. — *P. Soleirolii* Spr. — *Urtica atrovirens* Req. — *U. cannabina* L. — *U. pentandra* Roxb. — *U. pilulifera* L.

Amarantacee: *Amaranthus albus* L. — *A. retroflexus* L. — *Celosia cristata* L.

Plantaginee: *Plantago alpina* Vill. — *P. arenaria* W. K. — *P. major* L. — *P. maritima* L. — *P. media* L.

Ranunculacee: *Aconitum corniculatum* Hort — *Aquilegia vulgaris* L. — *Delphinium Ajacis* L. — *Helleborus viridis* L. — *Nigella damascena* L. — *N. sativa* L. — *Paeonia peregrina* Mil.

Papaveracee: *Chelidonium majus* L. — *Fumaria agraria* Lag. — *Glaucium flavum* Crantz. — *Papaver Rhoeas* L.

Resedacee: *Reseda lutea* L. — *R. luteola* L.

Violacee: *Viola arenaria* D. C. — *V. cucullata* Ait. — *V. palustris* L. — *V. pinnata* L.— *V. Riviniana* Rchb. — *V. Ruppii* All. — *V. tricolor var. arvensis* Moench.

Diantacee: *Agrostemma coronaria* L. — *A. Githago* L. — *Cucubalus baccifer* L. — *Dianthus Armeria* L. — *Lychnis dioica* L. — *L. viscaria* L. — *Melandryum sylvestre* Roel. — *Saponaria officinalis* L. — *S. Vaccaria* L. — *Silene Armeria* L. — *S. gallica* L. — *S. nutans* L. — *S. Otites* Sm. — *Spergula arvensis* L. — *S. sativa* Bönn. — *Stellaria media* Vill. — *Tunica prolifera* L.

Linum maritimum L. — *L. usitatissimum* L. — *Oxalis corniculata* L. — *Ruta hortensis* Lam. — *Thelephium Imperati* L. — *Datura Stramonium* L. — *Hyoscyamus albus* L.

Nel gruppo vastissimo di specie appartenenti a famiglie assai numerose che ho qui sopra indicato, i semi presentano meccanismi analoghi fra loro nel modo di difendersi dalla penetrazione delle so-

luzioni. Si tratta qui della presenza di uno o più strati di cellule fortemente sclerotizzate, a pareti ispessite, talvolta lignificate, talvolta impregnate di sostanze diverse pochissimo studiate, per lo più colorate e che mascherano assai spesso le normali reazioni delle membrane. Tali cellule, disposte talvolta a palizzata (*Ricinus*, Euphorbiacee, Violacee, ecc.), costituiscono per la rigidità del tessuto che vengono a formare un'ottima protezione meccanica al seme e poichè la loro membrana non subisce deformazioni apprezzabili in conseguenza della imbibizione con acqua, lo strato duro permane inalterato nella consistenza e nel volume. Tale strato può essere situato a profondità diverse nello spessore del tegumento; affatto superficiale negli *Amaranthus* e nel *Thelephium*; situato al disotto di uno strato di cellule epidermiche nel *Ricinus* e nell'*Euphorbia*; avvolto dalle cellule gelificate nel *Linum* e nella *Plantago*, esso presenta sempre un ostacolo fortissimo al passaggio di soluzioni. In alcuni semi, come negli *Amaranthus* e nel *Ricinus* non mi è stato mai possibile verificare in questo tessuto la penetrazione di soluzioni, anche per la difficoltà di riconoscerle nei tessuti così fortemente pigmentati. Nei semi di *Viola* nei quali il lume delle cellule sclerotizzate è maggiore, e sono più evidenti i canalicoli intercellulari, si può talvolta seguire la penetrazione lentissima delle soluzioni lungo quella via, ma, come dirò altrove, la penetrazione per questa via permette sempre un progresso assai più lento dei sali rispetto a quello dell'acqua. Io non sono quasi mai riuscito a vedere con evidenza entrare in funzione gli strati profondi dei tegumenti ovulàri che qui pure esistono. Presentano a questo riguardo qualche eccezione alcuni semi di Diantacee (*Silene*, *Agrostemma*), nei quali si osserva talvolta come uno sfiancamento dello strato sclerenchimatico. In sostanza si può ammettere che in questo gruppo di semi la difesa è assunta dallo strato sclerenchimatico; gli elementi esterni possono talvolta, (come quelli gelificati) arrestare parte dei corpi disciolti, ma la loro efficacia è sempre limitata.

Nei semi di quelle Ranunculacee che hanno frutti deiscenti, gli strati protettori non sono molto sviluppati, come in genere in tutti i semi ad albume cellulosico, nei quali la differenza di volume tra semi secchi e bagnati non è molto notevole; i tegumenti però sono costituiti di cellule sclerotizzate per lo più disposte superficialmente, le quali proteggono gli strati profondi. Nella *Paeonia* è notevole un forte strato cuticolare alla superficie esterna; però la natura dei tessuti interni suberizzati e poco facili ad imbibirsi, non permette il passaggio delle soluzioni anche se si asporta questo strato cuticolare. Nel *Delphinium Ajacis* entra facilmente in funzione la

lamella profonda semi-permeabile, essendo facile, almeno secondo le mie osservazioni, una penetrazione delle soluzioni attraverso gli strati più esterni.

Degna di interesse è la disposizione che si osserva nei semi della *Datura*; questi hanno all'esterno uno strato fortemente sclerotizzato, il quale non permette l'ingresso alle soluzioni, nello stesso modo che negli altri semi di questo gruppo. All'interno dello strato duro si trovano due o tre serie di cellule a pareti sottili e ricche, come ebbe già ad indicare Clautriau (1), di alcaloidi solubilissimi nell'acqua. All'interno si presenta poi lo strato sottile semi-permeabile. È pure noto che gli alcaloidi contenuti nelle cellule ora indicate non sono affatto utilizzati dalle piante; questi si trovano così trattenuti tra due strati a loro impermeabili, finchè col progresso dell'imbibizione ha luogo l'apertura della regione micropilare, per la quale l'alcaloide disciolto esce all'esterno. In questo caso si osserva che la lamella semi-permeabile serve anzitutto di difesa contro la penetrazione di corpi nocivi elaborati dalla pianta stessa.

II. — Semi rivestiti dai carpelli.

A) Strati tegumentali estensibili coll'imbibizione.

a) **Leguminose**: *Acacia Farnesiana* Will. — *A. Carenia* Bert. — — *Gleditschia Triacanthа* L. — *Ceratonia Siliqua* L. — *Cesalpinia Coriaria* Willd. — *Coronilla varia* L. — *Gymnocladus canadensis* Lam. — *Hedysarum coronarium* L. — *Medicago denticulata* W. — *M. falcata* L. — *M. Gerardi* W. K. — *M. lappacea* DC. — *M. orbicularis* All. — [*M. Terebellum* W. — *Scorpiurus muricata* L. — *S. sulcata* L.

Le leguminose a frutto indeiscente presentano disposizioni analoghe a quelle delle Crocifere: anche qui i semi non presentano alcuna variazione notevole nel loro apparato difensivo, e, come nelle altre leguminose a semi nudi, manca in essi ogni strato veramente semipermeabile. Gli invogli carpellari hanno sviluppo variabilissimo, da quello minimo dei *Trifolium* o dei *Melilotus*, a quelli notevoli delle *Acacia Carenia* e *Farnesiana*, nei quali si ha il pericarpio sclerotizzato. Nei primi l'importanza protettiva del carpello è si può dire nulla, nell'*Acacia* invece è grandissima: specialmente pel notevole

(1) Clautriau G. — *Nature et signification des alcaloïdes végétaux*. Annales de la Soc. roy. des sciences méd. et natur. de Bruxelles t. IX, fasc. 2, 1900.

arresto che esercita nei primi tempi della quiescenza lo strato sclerotizzato.

Ho creduto però di classificare tali semi tra quelli a invogli estensibili coll'imbibizione, poichè durante il tempo nel quale i frutti si trovano nel terreno, questi o si aprono, come avviene talvolta, oppure entrano in decomposizione, di modo che la sclerosi della porzione esterna del carpello non esercita molto a lungo la sua protezione.

Nei frutti delle Leguminose hanno il massimo sviluppo quelle funzioni difensive dipendenti dal prodursi di combinazioni insolubili o non diffusibili. Si ha anzitutto una notevole ricchezza di materiali tannici, ricchezza che raggiunge, come è noto, il suo massimo nella *Cesalpinia Coriaria*, e sono molti i corpi che possono venire in tal modo trattenuti. Ma ancora più interessante è la presenza di abbondanti composti pectici, zuccherini, acidi organici (tartarico, citrico, ecc.), composti tutti facili ad entrare in combinazione coi sali di calcio, dando corpi insolubili gelatinosi; o con sali di metalli alcalini, i cui citrati, tartrati, saccarati, pectati, ecc. sono appunto riferiti come i prototipi dei sali a lentissima diffusibilità. (*Sophora*, *Gymnocladus*, *Ceratonia*, *Gleditschia*, ecc.).

Inoltre la putrefazione e la disgregazione dei materiali organici, talvolta abbondanti, costituenti il frutto, danno luogo alla produzione di composti umici, dei quali è nota la importante funzione assorbente rispetto ai sali dei metalli alcalini ed a quelli di calcio in ispecie; e molte delle specie di questa famiglia da me studiate hanno appunto il loro *habitat* in località ricche di calcare, o in luoghi aridi, incolti, ove scarseggia l'humus e rimane quindi limitata l'azione assorbente di esso.

b) **Composite**: *Anacyclus clavatus* Pers. — *Anthemis arvensis* L — *Bidens tripartita* L. — *Chrysanthemum coronarium* L. — *Cychorium Intybus* L. — *Echinops Ritro* L. — *E. sphaerocephalus* L. — *Erigeron canadensis* L. — *Eupatorium cannabinum* L. — *Helmintia echioides* Gaert. — *Hieracium umbellatum* L. — *Inula Conyza* DC. — *Lactuca perennis* L. — *Leontodon hastilis* L. — *Leucanthemum vulgare* Lam. — *Matricaria Chammomilla* L. — *Scorzonera austriaca* W. — *S. hispanica* L. — *Senecio viscosus* L. — *S. vulgaris* L. — *Sonchus oleraceus* L. — *Tanacetum vulgare* L. — *Tragopogon orientalis* L. — *T. porrifolius* L. — *Tussilago Farfara* L. — *Zacyntha verrucosa* Gaert.

Valerianacee: *Valerianella coronata* DC. — *V. dentata* Pollich. — *V. olitoria* Pollich.

Nel trattare degli achenii occorre rilevare anzitutto come si possono in questi distinguere diversi tipi di tegumenti. Nella stessa fami-

glia delle Composite, e specialmente in molte specie a frutti piccoli, si hanno dei tegumenti carpellari, nei quali il tessuto sclerenchimatico è poco sviluppato; in molti altri achenii nella medesima famiglia, tale tessuto acquista una notevole importanza. Nei primi l'acqua di imbibizione fa aumentare notevolmente il volume non solo degli embrioni, ma anche dei tegumenti, nei secondi questi non aumentano di volume o quasi; ora il modo di comportarsi dei due tipi è assai differente. Tratterò, per ora, di quelli a carpelli non induriti.

L'acqua penetra attraverso le pareti carpellari e ne impregna tutte le parti, membrana e contenuto cellulare, e, per la piccola massa degli achenii e quindi per la piccola quantità dei composti tannici e pectici che contengono, le pareti sono presto tutte saturate delle sostanze disciolte. Le soluzioni arrivano quindi in contatto col tegumento proprio del seme; questo è qui ben sviluppato, di aspetto papiraceo e costituito di uno strato continuo e sottile di cellule appiattite a contenuto scarso, specialmente di grassi. Tale strato avvolge il seme come in un sacco, non si rompe che sotto la pressione dell'apice radicale, quando si è già iniziato il movimento germinativo, e le soluzioni che vi giungono a contatto non riescono ad attraversarlo. Si possono anche prendere dei semi e privarli dei tegumenti carpellari e porli, così preparati, in soluzioni diluite senza che si possa verificare passaggio delle soluzioni. Esperienze ancora più convincenti si possono eseguire coi semi delle Cucurbitacee dove la lamina semi-permeabile si presenta identica per struttura e per funzione; tornerò sull'argomento trattando di questa famiglia.

Malvacee: *Althaea rosea* Cav. — *Lavatera trimestris* L. — *Malva crispa* L. — *M. sylvestris* L.

Notevole è il modo di comportarsi degli achenii delle Malvacee testè citate: il loro tegumento che è duro e rigido quando è secco e spesso anche impermeabile all'acqua, aumenta di volume in modo notevole quando è imbibito, e costituisce in tale stato una scarsa difesa al seme contenuto: intorno a questo però esercita spesso la sua funzione la lamella semi-permeabile. Il tegumento carpellare si comporta in questi casi in modo perfettamente analogo al tegumento seminale dei semi di *Abutilon* e *Hybiscus* della medesima famiglia, e ricorda anch'esso quello dei semi delle Leguminose.

c) **Ombrellifere:** *Aethusa Cynapium* L. — *Anethum graveolens* L. — *Anthriscus Cerefolium* L. — *Carum Carvi* L. — *Caucalis daucoides* L. — *Conium maculatum* L. — *Coriandrum sativum* L. — *Heracleum Panax* L. — *Pimpinella Anisum* L. — *Petroselinum sativum* Hoff. — *Scandix macrorrhincha* C. Mey — *S. Pecten Veneris* L. — *S. brachycarpa* Gun. — *Torilis infesta* Spr. — *T. nodosa* Gaert. — *Turgenia*

latifolia Hoff. — *Bifora testiculata* DC. — *Daucus maritimus* Lmk. — *Oenanthe Phellandrium* Lmk. — *O. silaifolia* M. B.

Rubiacee: *Asperula arvensis* L. — *Galium Aparine* L. — *Sherardia arvensis* L.

Gli achenii delle Ombrellifere e delle Rubiacee hanno le pareti carpellari poco atte ad arrestare i sali contenuti nell'acqua ambiente e queste ne sono quindi facilmente saturate; a questo riguardo si osserva una differenza tra le forme ruderali e quelle silvestri; le prime con tegumenti più sviluppati più ricchi di tannino, ecc., le ultime meno difese a questo riguardo.

L'aumento di volume per parte dei semi bagnati è relativamente piccolo, come si osserva in generale quando si hanno albumi cellulosici; il tegumento però non oppone alcuna resistenza all'aumento di volume di guisa che la sua efficacia protettiva è limitata alla capacità di assorbire e fissare i corpi disciolti.

In tutti gli achenii di questo gruppo si può col Sudan III mettere in evidenza all'esterno dell'albume uno straterello, che ritengo corrispondere al tegmen, contro al quale si arrestano costantemente i sali trasportati dalle soluzioni. Le sostanze coloranti sono particolarmente adatte a mettere in evidenza questo arresto di fronte allo strato cuticolarizzato.

d) **Graminacee:** *Hordeum distichum* L. — *H. vulgare* — L. *Secale cereale* L. — *Triticum caninum* Schreb. — *T. dicoccum* Schrank. — *T. junceum* L. — *T. monococcum* L. — *T. vulgare* Vill. — *Zea Mays* L.

Quantunque le cariossidi delle Graminacee siano per la massima parte rivestite di glume, parecchie di esse o ancora sulla pianta madre, o appena nel terreno, si distaccano dalla spighetta nella quale si sono formate, e rimangono nude in quiescenza nel terreno, trovandosi così non altrimenti difese che le cariossidi della *Zea Mays*, le quali dopo la distruzione delle grosse brattee avvolgenti la spiga, non trovano nelle glume e glumette alcuna protezione.

Nelle cariossidi della specie ora indicate l'ultimo strato interno del pericarpio è rappresentato dalle cellule a tubuli, le quali riposano sopra lo strato aleuronico dell'albume. Le soluzioni arrivano integre fino in corrispondenza di questo strato, contro al quale si arrestano. L'esame delle sezioni rivela anche qui l'esistenza di un sottile strato cutinizzato che accompagna le cellule aleuroniche, colla stessa continuità che la cuticola accompagna le cellule epidermiche; si tratta con tutta probabilità del tegmen, ridotto qui ad una laminetta di aspetto anisto, il quale conserva la funzione che già abbiamo veduto esercitata da altri tegmen più sviluppati.

Eleusine aegyptiaca Per. — *E. rigida* Spr. — *Dactyloctenium aristatum* Link.

Alle precedenti si può sotto un certo aspetto ravvicinare la cariosside delle *Eleusine* poichè queste sono abitualmente libere delle glumette e si presentano per lo più nude; anzi in queste il pericarpio sottile e papiraceo ha una funzione ancora meno importante rispetto alle soluzioni saline che non quello delle altre cariossidi. Funzione particolarmente sostenuta dal doppio invoglio cuticolare, il primo esilissimo sopra epidermico, il secondo più evidente, che ha la medesima localizzazione e significazione morfologica dello strato testè descritto nella *Zea Mays* e che incontreremo nelle altre graminacee.

B). Strati tegumentali poco o non estensibili.

a) **Crocifere:** *Bunias Erucago* L. — *Cakile maritima* Scap. — *Coronopus didymus* Sm. — *Crambe maritima* L. — *Myagrum perfoliatum* L. — *Ochtodium aegyptiacum* DC. — *Raphanus Landra* Mor. — *Rapistrum rugosum* Berg.

Nelle crocifere a frutto indeiscente, i semi presentano il medesimo comportamento che quelli nudi della medesima famiglia già studiati. Per la difesa meccanica validamente assunta dagli involucri carpellari, quelli seminali sono molto ridotti, specialmente gli strati più esterni, compreso quello sclerenchimatico. Al disotto di questo la riduzione nello sviluppo degli strati è molto meno accentuata; così al difuori dello strato proteico, ricco anche di grassi, ultimo residuo dell'albume, si trova il tenue strato del tegmen talvolta colorabile col Sudan III; a differenza che nelle crocifere prima studiate manca in questi semi il rivestimento cutinizzato all'esterno dello strato sclerenchimatico; il tegmen funziona con maggiore efficacia nell'arresto dei sali. Alle disposizioni ora enumerate, si aggiungono quelle provenienti dai carpelli; così nel *Coronopus didymus* è il carpello che contiene delle cellule sclerenchimatiche a lume ridottissimo, nelle quali il passaggio dei liquidi è assai rallentato. Non ho potuto studiare bene come ha luogo questo passaggio in tali cellule; è certo però che i sali non penetrano nei tessuti sottostanti a questo strato, almeno durante il tempo nei quali io li ho tenuti sotto esperienza. In alcune altre specie sopra enumerate contribuiscono alla protezione non solo gli strati sclerotizzati (specialmente della porzione endocarpica) che si osservano in tali frutti, ma anche i materiali tannici e pectici contenuti nelle cellule mesocarpiche. È facile comprendere che anche se si

collocano tali frutti in soluzioni relativamente concentrate, queste arrivano in contatto colla lamina semipermeabile situata profondamente, in uno stato di diluizione notevole, quale appunto è necessaria per il compiersi regolare dei fenomeni di semipermeabilità. Tale disposizione è particolarmente utile in quelle Crocifere come la *Cakile maritima* che vive nelle sabbie salate contenenti certo uno quantità maggiore di materie solubili che non la terra vegetale.

Dimostrerò più innanzi quanto sia importante tale disposizione anche per altre Crocifere qui citate, che pure non possono annoverarsi tra quelle facenti parte delle flore saline.

b) **Composite:** *Calendula arvensis* L. — *Centaurea Cyanus* L. — *Carduus acanthoides* L. — *C. pychnocephalus* L. — *Chrysanthemum segetum* L. — *Helianthus annuus* L. — *Lappa major* L. — *L. minor* L. — *Lapsana communis* L. — *Leucanthemum maximum* D C. — *Onopordon Acanthium* L. — *Kentrophyllum lanatum* Dec. — *Rhagadiolus stellatus* Gaertn. — *Crupina vulgaris* Cass. — *Xeranthemum inapertum* W.

Il comportamento dagli achenii di questo gruppo è analogo a quello degli achenii delle altre composite riguardo alla funzione del tegmen; ma mentre nel caso prima studiato la funzione assegnata ai tegumenti carpellari non è molto notevole, in questi è invece molto più importante. L'acqua ambiente attraversando lo strato sclerenchimatoso non ne imbeve le membrane che piuttosto tardi, e molto limitatamente; il passaggio è quindi limitato al solo lume cellulare e ai canalicoli intercellulari, onde per poco che avvengano combinazioni e precipitazioni dei sali disciolti coi composti albuminoidi e tannici del contenuto cellulare, il passaggio delle sostanze disciolte è fortemente ostacolato. In questo come negli altri casi già sopra accennati la soluzione si libera di una gran parte dei corpi disciolti; nelle mie esperienze era molto difficile che dopo 3-4 e persino 6 giorni di imbibizione trovassi traccia della soluzione all'interno degli strati carpellari. Qui però è utile una avvertenza; talvolta si verificava la penetrazione della soluzione fino in corrispondenza degli strati profondi; mediante le sostanze coloranti era facile seguire il percorso del liquido e verificare che questo penetrava per la superficie di inserzione dell'achenio sul ricettacolo. Osservazioni accurate mi hanno persuaso mantenersi pervia tale via solo quando gli achenii siano stati staccati dal ricettacolo, prima che sia completamente avvenuta la formazione del tessuto di distacco.

Poligonacee: *Emex spinosa* Camb. — *Polygonum aviculare* L. — *P. Convolvulus* L. — *P. Fagopyrum* L. — *P. Lapathifolium* Ait. — *P. nodosum* Pers. — *P. Persicaria* L. — *Rumex Acetosella* L. — *R. crispus*

L. — *R. hydrolapathum* Huds. — *R. palustris* Sm. — *R. scutatus* L.

Labiate: *Ballota nigra* L. — *Betonica officinalis* L. — *Brunella vulgaris* L. — *Calamintha officinalis* Moench. — *Galeopsis Ladanum* L. — *G. Tetrahit* L. — *Lycopus exaltatus* L. f. — *Lamium amplexicaule* L. — *Leonurus Cardiaca* L. — *Marrubium vulgare* L. — *Origanum vulgare* L. — *Nepeta nuda* Iacq. — *Ocymum Basilicum* L. — *Salvia pratensis* L. — *S. glutinosa* L. — *S. officinalis* L. — *Scutellaria galericulata* L. — *Sideritis montana* L. — *Stachys recta* L. — *S. silvatica* L. — *S. annua* L. — *Teucrium Chamaedrys* L. — *T. Scorodonia* L. — *Thymus Serpyllum* L.

Borraginee: *Anchusa officinalis* L. — *Cerinthe minor* L. — *Cynoglossum officinale* L. — *C. pictum* Ait. — *Echinospermum Lappula* Lehm. — *Echium vulgare* L. — *Heliotropium europaeum* L. — *Lithospermum officinale* L. — *Nonnaea nigricans* D. C. — *Symphytum asperrimum* Bbrst. — *S. officinale* L.

Ranunculacee: *Adonis aestivalis* L. — *Anemone alpina* L. — *A. nemorosa* L. — *A. ranunculoides* L. — *Clematis Vitalba* L. — *Ranunculus acris* L. — *R. arvensis* L. — *R. sceleratus* L. — *Thalictrum aquilegifolium* L.

Corrigiola litoralis L. — *Herniaria glabra* L.

Tribulus terrestris L. — *Verbena officinalis* L.

In modo perfettamente analogo agli achenii delle Composite si comportano quelli delle Labiate e delle Borraginee; il tessuto sclerenchimatico del frutto ed i sottili strati propri del tegumento seminale, costituiscono un'efficace difesa alla penetrazione di sali insieme coll'acqua di imbibizione. Negli achenii di *Lithospermum* dal tegumento così fortemente mineralizzato, la penetrazione dei liquidi per tutta la superficie deve essere ben limitata e, a mio credere, deve aver luogo solamente attraverso la cicatrice di inserzione.

Gli achenii di alcune delle Ranunculacee da me studiate, sono provvisti di carpelli sclerotizzati, alle volte in modo notevole, come nel *Ranunculus arvensis;* la funzione di tali strati induriti è identica a quella sopra indicata. Anche negli achenii appartenenti alle specie del genere *Anemone* si ha un leggiero indurimento dei carpelli, ma tale disposizione non basta ad assicurare una perfetta difesa, che è qui assunta in gran parte dal tegmen; è però da notare che se la maturazione non è perfetta, la protezione è assolutamente insufficiente contro la soluzione.

Ho collocato in questo gruppo i frutti di *Verbena officinalis* e di *Tribulus terrestris* non perchè essi siano morfologicamente da considerarsi come frutti indeiscenti, ma perchè, quando i carpelli si sono

staccati per naturale deiscenza dai carpelli vicini, che formano insieme il vero frutto, le singole parti vengono a trovarsi funzionalmente nelle stesse condizioni degli achenii, ed a questo riguardo non si ha da riscontrare notevole differenza dagli achenii delle famiglie qui raggruppate.

Gli achenii della *Trapa natans* passano, come è noto, la loro quiescenza in contatto continuo coi liquidi, ed è assai interessante il modo di comportarsi dei tegumenti a questo riguardo. Il tenue strato carnoso esterno cade ben presto in putrefazione e non ha importanza alcuna; resta lo strato sclerenchimatico ricchissimo di tannino e questo va lentamente combinandosi coi composti solubili di ferro e di manganese, coi quali il frutto viene in contatto, onde al termine della quiescenza si ha nei tegumenti della *Trapa* una straordinaria ricchezza di ferro e di manganese (1); questi elementi però mancano all'interno dello strato duro, dove si trova la solita lamina semipermeabile. In modo perfettamente analogo ho veduto comportarsi gli achenii in discorso nei liquidi soliti di esperimento; in alcuni casi l'arresto era prodotto dalle combinazioni chimiche coi composti tannici; in altri casi, e specialmente per i corpi più diffusibili, la protezione si doveva piuttosto alla natura sclerotizzata dello strato tegumentale, non potendo certamente trattarsi in tal caso di combinazioni chimiche o di combinazioni di assorbimento con composti pectici. Al di là della membrana semipermeabile non potei notare traccie di passaggio delle soluzioni. Importante è la funzione di questa lamella in corrispondenza della porzione superiore dell'achenio dove lo strato duro lascia un ampio canale, che permette l'uscita del radicoforo all'inizio della germinazione.

c) **Semi contenuti in frutti a bacca:**

I semi contenuti nei frutti a bacca si trovano, dopo un certo periodo di permanenza nel terreno, nelle condizioni medesime che quelli nudi provenienti da frutti secchi deiscenti. Ma poichè per un certo tempo essi vengono a trovare nel materiale carnoso che li avvolge delle condizioni più sfavorevoli dapprima, e poi migliori alla loro conservazione, ho voluto trattarne col gruppo dei frutti rivestiti da invogli carpellari; e quantunque questi non siano sclerotizzati, in modo da offrire ai semi protezione per rispetto alle soluzioni, tuttavia lo strato sclerenchimatico esiste quasi sempre ed è fornito dai tegumenti seminali stessi.

Il trasporto dei semi a distanza per mezzo degli uccelli può costituire un pericolo per la conservazione di essi, a causa del contatto di

(1) PFEFFER W. — *Pflanzenphysiologie*, II Aufl., 1897.

succhi concentrati e ad elevata temperatura, nelle condizioni migliori per favorire la diffusione e l'osmosi; però la permanenza di essi nel tubo intestinale è così breve e la sclerosi dei tegumenti è per lo più così intensa da non influire sfavorevolmente, come del resto è notissimo, sulla facoltà germinativa di essi, anzi producendo talvolta effetti contrari. Nel periodo seguente della quiescenza, i semi, avvolti dai materiali di deiezione degli uccelli, sono circondati da abbondanti prodotti organici in decomposizione, capaci di fissare i sali minerali. In condizioni analoghe si trovano i semi contenuti in frutti putrescenti a terra, per naturale decomposizione.

Asparagacee: *Asparagus officinalis* L. — *Majanthemum bifolium* Desf. — *Ruscus aculeatus* L.

Qui la difesa è delle più semplici: i semi (tutti muniti di albume cellulosico) hanno la superficie esterna rivestita di un sottile strato cutinizzato. Basta una lesione lieve di tale cuticola, perchè lentamente, come del resto avviene di regola negli albumi cornei, le soluzioni vengano assorbite e vadano ad impregnare albume ed embrione.

In modo perfettamente analogo si comportano i semi di *Chamaerops humilis.*

Fitolaccacee: *Phytolacca acinosa* Roxb. — *Ph. decandra* L. — *Rivina tinctoria* Hamilt.

Anche in queste, le soluzioni si arrestano sulla superficie del seme; sono le durissime, compatte e inestensibili cellule dello strato sclerenchimatico, che arrestano perfettamente i corpi disciolti che vengono in rapporto colla superficie esterna. Il comportamento è perfettamente analogo a quanto ho indicato riguardo ai semi delle amarantacee.

Solanacee: *Solanum nigrum* L. — *S. Dulcamara* L. — *Atropa Belladonna* L.

Nelle solanacee col frutto a bacca i semi si comportano perfettamente come quelli delle capsule di *Datura;* lo strato sclerenchimatico è forse un po' più sviluppato; ma si nota anche qui, a seme gonfio, la pervietà del canale micropilare; all'interno dello strato sclerenchimatico si hanno anche qui le cellule ad alcaloide e più in dentro lo strato cutinizzato al quale ho già fatto cenno a proposito della *Datura;* il modo di comportarsi dei semi rispetto alle soluzioni è eguale a quello dei semi di *Datura.*

Cucurbitacee: *Cucurbita Pepo* L. — *Cucumis Melo* L. — *C. Citrullus* Sering. — *Echallion Elaterium* Rich.

Alcuni semi hanno tegumento osseo rigido (*Cucumis*); altri (*Cucurbita Pepo*) lo hanno meno compatto, meno rigido; i primi pre-

sentano col loro strato sclerotizzato una certa difficoltà alla penetrazione integrale delle soluzioni, difficoltà che scompare, ad esempio, nei semi di *Cucurbita Pepo*. Comunque, arrestate in parte le sostanze saline dai composti umici di decomposizione della peponide, ed in parte dai corpi costituenti il tegumento seminale, le soluzioni pervengono molto diluite di fronte agli strati più interni dove si trova la lamina semipermeabile; tale strato si presenta assai ben evidente in questo gruppo di semi. Esso è costituito di una membranella di aspetto papiraceo formata da due serie di cellule assai appiattite; la prima ha le cellule scarse di contenuto e sviluppate prevalentemente nel senso del diametro maggiore del seme; l'altro ha le cellule di cui due diametri sono pressochè eguali; è alla prima serie, vale a dire alla più esterna, che si deve attribuire la proprietà di semipermeabilità. La lamella che ho descritto avvolge completamente i semi e ponendo questi in soluzioni diluite, dopo averli privati degli strati sclerotizzati, si può vedere facilmente come sia impedito il passaggio delle soluzioni. Poichè nei semi di *Cucurbita Pepo* tali lamelle hanno dimensioni notevoli, si possono distaccare ed applicare al fondo di tubetti e costruire dei piccoli osmometri.

Perfetta analogia di comportamento per quanto ha riguardo alla funzione degli strati induriti e della lamina semipermeabile, si osserva nei semi di *Vaccinium Myrtillus* L. — *Viburnum Opulus* L. — *Daphne alpina* L.

d) **Drupe:** *Amygdalus communis* L. — *Prunus Mahaleb* L. — *P. domestica* L. — *Cornus sanguinea* L.

Il tessuto sclerenchimatico dell'endocarpo, il quale costituisce già una ottima protezione meccanica sia nel ventriglio degli uccelli, sia durante la quiescenza nel terreno, è anche una ottima difesa contro gli agenti chimici così vari che possono incontrare i semi prima della germinazione. L'endocarpo duro, non soggetto ad aumentare di volume durante la imbibizione, è difesa tanto più adatta alla protezione contro le soluzioni, quanto lo è contro gli agenti meccanici; così l'endocarpo del *Prunus domestica* è quasi impenetrabile alle soluzioni e un po' meno lo sono quelli degli altri frutti citati. All'interno dell'endocarpo i due tegumenti propri del seme, e specialmente il più vicino all'embrione, valgono a trattenere i sali delle soluzioni eventualmente pervenute all'interno durante la quiescenza talvolta assai lunga. È degno di nota il fatto che talora un ingresso abbastanza facile delle soluzioni ha luogo dai fasci vascolari situati ad uno dei poli dell'endocarpo e che servivano per la nutrizione del seme. Le numerose lacune e i canali che esistono p. e.

nell'endocarpo di *Amygdalus*, e descritti da Borzí (1), permettono facilmente il passaggio dei liquidi, ma lo strato più interno dell'endocarpo è così duro e rigido, da comportarsi rispetto ai liquidi in modo analogo a quello p. e. del *Prunus domestica*.

III. — **Frutti avvolti da residui fiorali.**

a) **Plumbaginacee:** *Armeria alpina* W. — *A. formosa* Hort — *A. maritima* Wlild. — *A. vulgaris* W. — *Statice Callicoma* C. Mey — *S. caspica* Willd. — *S. sinuata* L. — *S. Willdenowiana* Poir.

La persistenza degli invogli fiorali nelle specie testè enumerate non costituisce una protezione valida al seme contenuto, almeno per quanto ha rapporto col nostro argomento; è notevole che la sclerotizzazione parziale del carpello è limitata alla parte non difesa dal perigonio, così che in parte la massa assorbente dei residui fiorali, in parte lo strato indurito ora accennato, valgono a porre la lamella semipermeabile nella condizione di non trovarsi in contatto con soluzioni di notevole concentrazione. Tale lamella è situata profondamente e corrisponde con tutta probabilità ai residui dei tegumenti ovulari.

Dipsacee: *Scabiosa atropurpurea* L. — *S. maritima* L. — *Succisa pratensis* Moenh. — *Dipsacus Fullonum* L.

Anche nelle dipsacee testè citate la persistenza dell'involucello, almeno per quella parte che avvolge l'ovario, non aumenta di molto i mezzi di difesa dei semi rispetto alle soluzioni, perchè, a parte l'azione assorbente che può esercitare il tessuto esterno dell'involucello, o quella di arresto nei casi in cui questa porzione sia indurita, i semi vengono in generale a trovarsi nelle condizioni medesime di quelle delle composite nelle quali il tegumento carpellare non è notevolmente indurito.

b) **Paronichiacee:** *Scleranthus annuus* L. — *S. perennis* L.

Più efficace è l'invoglio perigoniale indurito che racchiude l'achenio dello *sclerantus:* poichè la durezza del tessuto permette a questo una efficace collaborazione colla lamina semipermeabile a difesa del seme.

Rosacee: *Agrimonia Eupatoria* L. — *Poterium Sanguisorba* L. — *Sanguisorba dodecandra* Mor.

In queste specie è il ricettacolo che accrescendosi dopo la fecondazione avvolge l'achenio come in un sacco; la natura sclerosa di

(1) Borzí A. — *Contribuzioni alla biologia dei pericarpi.* Malpighia VII, 1893.

questo invoglio non permette il passaggio dei sali delle soluzioni costituendo così una difesa efficace al seme. Con organi morfologicamente diversi si ha qui il medesimo tipo di protezione che nello *Scleranthus*.

c) **Chenopodiacee:** *Arthrochnemum macrostachium* Moris. — *Atriplex arenaria* Nutt. — *A. Halimus* — *A. hortensis* L. — *Basella rubra* L. — *Beta maritima* L. — *B. patula* Ait. — *B. scutellaris* Hort. — *Blitum Bonus-Henricus* C. A. — *Chenopodium ambrosioides* L. — *C. Botrys* L. — *Ch. polyspermum* L. — *Kochia arenaria* Roth. — *K. hyssopifolia* Roth. — *K. prostrata* Schrad. — *K. scoparia* Schrad. — *Salsola crassa* Bbrst. — *S. Kali* L. — *S. rosacea* L. — *S. Soda* L. — *S. vermiculata* L. — *Spinacia oleracea* L. — *Suaeda maritima* Dumort.

Interessante è il modo di comportarsi dei semi di alcune Chenopodiacee. Il seme è, per la massima parte dei casi, avvolto da un pericarpio per lo più sottile, talvolta carnoso, e questo è avvolto dal perigonio che si fa persistente. Nei generi *Salsola* e *Kochia* tali residui perigoniali si presentano poco metamorfosati; molto più metamorfosati sono negli altri generi, in modo tale da dare luogo a formazioni sclerenchimatiche che avvolgono più o meno completamente il frutto. Queste porzioni perigoniali esercitano la loro funzione protettiva nei modi che abbiamo già veduto in altri casi; vale a dire di semplice assorbimento nei tessuti non induriti; di arresto più o meno completo delle sostanze disciolte nei tessuti sclerotizzati. Ma il tessuto carpellare, quantunque tenue e poco sviluppato, esercita qui la funzione di membrana semipermeabile, che esercitano in altri casi i tessuti propri dei semi. È anzi in questo caso che si esplicano colla massima evidenza le proprietà osmotiche della membrana. Nei frutti di *Kochia* e *Salsola* posti in soluzioni diluite, come ero solito operare, ritrovavo dopo poche ore la membrana carpellare notevolmente turgida, tanto che talvolta ne avveniva la lacerazione; ponendo i semi in soluzioni specialmente di Na Cl a diversa concentrazione, era facile osservare le variazioni di turgescenza della membrana carpellare e potei stabilire con sicurezza delle ricerche isotoniche sui frutti dei due generi ora nominati.

Negli altri frutti dei generi della stessa famiglia non è possibile osservare variazioni di turgescenza così evidenti, poichè escursioni un po' notevoli nel volume della membrana semipermeabile non sono possibili per la presenza degli invogli induriti.

Come avrò occasione di accennare più oltre, la concentrazione delle soluzioni isotoniche con tali frutti concorda molto bene colle condizioni di ambiente, nelle quali ha luogo la quiescenza.

d) **Graminacee a glumette divaricate e sottili:** *Agrostis alba* L. — *Holcus lanatus* L. — *Lolium italicum* Br. — *L. temulentum* L. — *Poa nemoralis* L.

Se alcune volte le cariossidi passano il periodo della loro quiescenza nel terreno, libere dagli invogli delle glumette, nella maggior parte dei casi presentati dalle nostre Graminacee, avviene che i frutti cadono nel terreno accompagnati da una o da ambe le glumette e, poichè assai lenta è la loro decomposizione, esse accompagnano anche i frutti durante la loro quiescenza. Però l'avvolgimento delle cariossidi per parte dei residui florali non è sempre così completo da poter presentare notevole efficacia; ho pensato perciò di suddividere in due gruppi le specie che ho sottoposto ad esame e di studiarle separatamente.

Le glumette poco sviluppate oppure divaricate fra loro lasciano a nudo una parte più o meno estesa della superficie della cariosside, che si trova così esposta direttamente all'azione dei liquidi del terreno; esse sono molto sottili e papiracee e per la scarsa silicizzazione e la piccola massa loro, costituiscono una difesa alla cariosside, solo in quanto possono valere gli strati cuticolarizzati delle due superfici della glumetta. Le cariossidi vengono così a trovarsi in condizioni molto simili a quelle nelle quali si trovano quelle nude, già studiate.

e) **Graminacee a glumette aderenti coi margini e rigide:** *Aegylops ovata* L. — *Agropyrum glaucum* Beauv. — *Avena orientalis* Schrb. — *Brachypodium distachyum* P. B. — *Cutandia maritima* Benth — *Cynodon Dactylon* Pers. — *Gastridium lendigerum* Gand. — *Glyceria aquatica* Wahl. — *G. convoluta* Fries — *G. fluitans* R. Br. — *Lagurus ovatus* L. — *Leersia oryzoides* Sol. — *Mibora minima* P. B. — *Oryza sativa* L. — *Panicum Crus Galli* L. — *P. miliaceum* L. — *Phalaris arundinacea* L. — *Ph. canariensis* L. — *Ph. minor* Retz. — *Phleum pratense* L. — *Polypogon interruptus* H. B. — *P. littoralis* Sm. — *P. maritimus* Willd. — *P. monspeliensis* Desf. — *Psilurus nardoides* Trin. — *Schlerochloa dura* P. B. — *S. rigida* P. B. — *Setaria glauca* Beauv. — *S. viridis* Beauv. — *Sorghum halepense* Pers. — *Spartina stricta* Roth. — *Stipa capillata* L. — *S. formicarum* Delile. — *S. papposa* Nees. — *S. pennata* L. — *S. sibirica* Lam. — *Tragus racemosus* Hall.

Più interessante è la disposizione che si osserva in queste Graminacee. Le glumette avvolgono più strettamente la cariosside ed i loro margini combaciano perfettamente con quelli dell'altra, onde impedire un facile ingresso ai liquidi. Esse sono più inspessite e più fortemente silicizzate ed il loro tessuto è difficilmente rigon-

fiabile dall'acqua. Così per la chiusura perfetta dei margini, per la natura sclerotizzata del loro tessuto, per gli strati cuticolari che ne rivestono le due superfici, le cariossidi vengono a trovarsi fortemente protette dall'arrivo delle soluzioni. Così nella *Leersia* e nell'*Oryza* non si osserva il passaggio dei corpi disciolti anche moltissimi giorni dopo che i frutti furono collocati nelle soluzioni; si ha talvolta qualche eccezione nel passaggio di soluzioni attraverso la cicatrice d'attacco sul penducolo, per le medesime cause alle quali ho già accennato a proposito degli achenii.

La saldatura perfetta dei margini e le condizioni migliori di difesa, si hanno specialmente nei generi *Leersia*, *Oryza*, *Cutandia*, *Sclerochloa*, *Polypogon*, ecc. vale a dire specialmente nelle forme ruderali, palustri e alofite. La chiusura quasi ermetica delle glumette e la perfezione migliore di difesa, trova il suo massimo sviluppo nelle specie palustri, tra le altre di questa famiglia, ed è facile una spiegazione di ciò quando si pensi che l'abbondanza e la mobilità dell'acqua ambiente favoriscono il rinnovarsi continuo delle soluzioni saline intorno ai frutti quiescenti; tali disposizioni trovano riscontro nella chiusura perfetta del carpello delle Ciperoidee, i cui frutti sono anch'essi esposti ad eguali influenze esterne.

f) **Ciperoidee:** *Carex divulsa* Good. — *C. flava* L. — *C. muricata* L. — *Cyperus flavescens* L. — *Scirpus caespitosus* L. — *S. lacuster* L. — *S. maritimus* L. — *S. mucronatus* L.

Una stretta analogia coi frutti delle graminacee palustri presentano, per quanto riguarda il comportamento rispetto alle soluzioni, gli otricelli fruttiferi e gli achenii delle Ciperoidee, nei quali il carpello sclerotizzato in parte esercita la più importante protezione; questa è altresì favorita dalla cutinizzazione abbastanza estesa dell'epidermide dell'otricello e del carpello. Lo strato cutinizzato che riveste le cellule cubiche dell'albume, assicura una completa protezione ai semi spesso esposti più degli altri per ragioni di *habitat*, all'azione di soluzioni rapidamente e continuamente rinnovate.

IV. — Semi e frutti di specie diverse a stazione palustre.

Iris Pseudacorus L. — *Alisma Plantago* L. — *A. parnassifolium* L. — *Scirpus maritimus* L. — *Cladium Mariscus* B. Br. — *Sparganium ramosum* Smith.

Parecchie piante a stazione prettamente acquatica o palustre, hanno i tegumenti seminali e più spesso quelli carpelleri adattati come apparecchi di galleggiamento. Tralasciando di parlare delle specie

del genere *Carex* nelle quali l'apparecchio di galleggiamento è fornito dallo spazio ripieno d'aria che sta tra l'otricello e l'achenio, io mi occuperò qui di quelle nelle quali si ha un notevole sviluppo di cellule aerifere; queste, che si presentano in gran numero nel tessuto mesocarpico dei frutti, o nel tessuto sotto epidermico dei semi, sono di forma per lo più sferica a parete sottile e lasciano tra loro degli ampi spazi intercellulari. Le pareti sono suberificate e impregnate di tannino.

Le soluzioni saline, in contatto coi tessuti sopra accennati, incontrano molta difficoltà a portarsi verso l'interno: non possono penetrare nel lume cellulare e percorrerlo per capillarità, essendo questo occupato dall'aria, e ciò pure avviene per gli spazi intercellulari; nè è facile ai liquidi spostare l'aria ivi contenuta, mancando, per lo scopo stesso al quale le lacune debbono servire, delle disposizioni atte a permetterne la sfuggita. I liquidi debbono quindi per imbibizione procedere lungo le pareti cellulari; ma esse, suberificate come sono, hanno una capacità minima di assunzione di acqua e quindi anche di conduzione; il tannino inoltre, che ne impregna le membrane, precipita e fissa i sali specialmente di calcio. In tal modo le soluzioni arrivano con molta lentezza all'endocarpo o allo strato profondo del tegumento seminale; incontrano così nel primo caso una nuova resistenza nel tessuto osseo endocarpico nelle drupe (*Cladium Mariscus*, *Sparganium*) o nelle lamelle semi-permeabili negli achenii e nei semi. Vediamo qui stabilirsi una nuova disposizione atta a rallentare il progresso dei liquidi verso l'interno, disposizione in perfetta corrispondenza colla maggior mobilità dei liquidi coi quali i semi e i frutti debbono venire a contatto.

Ho creduto bene riassumere queste disposizioni raggruppando insieme quanto è dato osservare nei frutti e nei semi delle piante palustri; poichè malgrado il diverso significato morfologico dei tessuti si verificano i medesimi fatti.

Considerazioni generali.

Facendo astrazione dal valore morfologico degli organi che costituiscono la difesa al seme, durante il periodo dell'imbibizione noi possiamo osservare che la protezione dei semi rispetto a sali disciolti nell'acqua, è assunta da tre tipi differenti di disposizioni difensive: 1° Presenza di sostanze capaci di combinarsi chimicamente con alcuni dei corpi disciolti o di trattenerli per semplice assorbimento fisico; 2° di tessuti duri sclerotizzati e non suscettibili di aumento di volume durante l'imbibizione; 3° di strati semi-permeabili alle soluzioni.

Il primo tipo di apparecchi difensivi non manca mai o quasi: tutti i semi, si può dire, all'esterno degli strati duri hanno dei tessuti composti di cellule facilmente rigonfiabili dell'acqua, ricchi di materiali tannici o pectici e capaci così di trattenere abbondanti composti salini; è pure noto come i sali degli acidi organici, ed i composti degli alcali cogli idrati di carbonio sono assai lentamente diffusibili.

Nei semi poi, che son contenuti in frutti carnosi, i tessuti carpellari, ricchi di materiali acidi e pectici, costituiscono sia come tali, sia decomponendosi, un ottimo mezzo di arresto per i sali. Ho esaminato un numero notevole di semi e frutti secchi (Leguminose, Euforbiacee, Ombrellifere, Crocifere ecc.) ed ho potuto sempre riscontrare nei tegumenti una notevole acidità. Nelle Leguminose specialmente il tipo di difesa, al quale vado accennando, assume importanza notevolissima, mancando, come si è veduto, una difesa proveniente da sclerenchimi o da strati semi-permeabili; in questa famiglia abbiamo grande ricchezza di cellule a pareti inspessite, costituite di sostanze assai rigonfiabili coll'acqua, riempite da sostanze albuminoidi e da tannino. In tali cellule si può seguire facilmente il decorso dell'acqua e dei corpi che essa tiene disciolti: il progresso dell'acqua è sempre maggiore che quello dei sali; questi poi impregnano sempre prima il contenuto delle cellule e si propagano dall'una all'altra cavità mediante i canalicoli intercellulari. È solo quando è stato saturato il contenuto delle cellule, che le membrane vengono impregnate del corpo disciolto. Adoperando soluzioni colorate si possono vedere facilmente in tessuti già tutti rammolliti dall'acqua, alcune cellule (le più esterne) tutte impregnate della soluzione; altre interne in cui la soluzione ha fortemente impregnato il contenuto cellulare e poco le membrane, altre invece che presentano impregnato solo il contenuto, mentre le membrane si presentano affatto prive del corpo disciolto. In generale in tutti i casi in cui si hanno dei tessuti composti di strati numerosi di cellule, si osserva che tutte quelle situate ad egual distanza dalla superficie tendono ad impregnarsi contemporaneamente; così anche se la imbibizione procede da un sol polo del seme, questa tende a equilibrarsi nelle cellule di un medesimo strato. Naturalmente nei semi voluminosi non è possibile che tale fatto possa verificarsi con esattezza, ma anche in questi si nota tuttavia la tendenza della soluzione a propagarsi piuttosto in direzione tangenziale che radiale. Tale fatto si verifica ancor più facilmente quando si tratti di cellule appartenenti a strati diversi di forma: così nel passaggio tra le cellule a palizzata e quelle a colonna; tra queste e gli elementi dei tessuti pro

fondi; così pure tra quelle appartenenti ai tessuti carpellari e quelle proprie dei tegumenti seminali.

La proprietà che hanno i tessuti di fissare le sostanze contenute nelle soluzioni è assai limitata e la saturazione si compie talvolta con grande rapidità; così nei tegumenti di *Lupinus*, *Cicer*, *Phaseolus*, dopo poche diecine di minuti dall' immersione, i cotiledoni vengono già in contatto coi corpi disciolti; un tempo maggiore si richiede per i tegumenti della *Vicia* e così più ancora in altre leguminose a tegumenti più inspessiti. Appare chiaro che le leguminose si trovano in condizioni molto più sfavorevoli degli altri semi rispetto alle soluzioni: i risultati che io ho ottenuti a questo riguardo, parranno in contraddizione con quelli delle esperienze dei proff. Mattirolo e Buscalioni (1), ma il contrasto è solo apparente; le soluzioni di sali di stricnina delle quali facevano uso i due autori colle loro esperienze, erano diluitissime: è chiaro che data la notevole diluizione del liquido e la proprietà che hanno in modo spiccato i tessuti organici, di fissare gli alcaloidi in combinazioni insolubili, era impossibile potessero attraversare i tegumenti anche delle piccole quantità dell'alcaloide delle soluzioni.

Del resto non mancano alle leguminose altri mezzi difensivi; in molte specie si hanno semi ricoperti da pareti carpellari sufficientemente sviluppate per esaurire quantità notevole di soluzioni; e nelle specie a frutti deiscenti si hanno le curiose disposizioni descritte del Borzí (2), per le quali i frutti non deiscono completamente a maturità, ma permangono a lungo sulla pianta proteggendo i semi racchiusi e sottraendosi alle azioni dannose delle soluzioni nel terreno. Infine in molte leguminose, come ho già rilevato altrove, i semi si mantengono a lungo impermeabili all'acqua, sottraendosi così nel modo più perfetto ad ogni azione dannosa dei liquidi ambienti. È anzi opportuno notare come l'assenza di tessuti sclerenchimatici e di strati semipermeabili, sia appunto limitata ai semi di quelle famiglie nelle quali più frequente è il fenomeno della impermeabilità (Leguminose, Cistacee, Malvacee).

II. — Più interessante è la funzione degli strati sclerenchimatici: intendo qui di parlare di quegli sclerenchimi, i quali mantengono la loro durezza anche dopo l'azione dell'acqua e non si comportano come i tessuti dei tegumenti seminali di molte Cesalpiniee e Mi-

(1) Mattirolo O. e Buscalioni L. — *Ricerche anatomo-fisiologiche sui tegumenti seminali delle Papilionacee*, Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino XXIV, 1889, e Memorie della R. Acc. delle Scienze di Torino Vol. XLII. Serie II.

(2) Borzí A. — *Contribuzioni alla biologia dei pericarpii*, Malpighia VII 1893.

mosee, o di albumi cornei, i quali da secchi si presentano di durezza addirittura lapidea, mentre se bagnati acquistano una consistenza come di cuoio.

È noto che molte cellule tegumentali dei semi sono più o meno impregnate di lignina (1), e le membrane assumono talvolta una durezza rilevante; sottoposte all'azione dell'acqua, esse non modificano di nulla, o di ben poco, le loro dimensioni e la loro forma, benchè sia evidente che hanno assorbito una quantità piccola di acqua. In ciò le cellule a pareti assai inspessite dei semi si comportano diversamente da quelle lignificate dei fasci vascolari, nelle quali le variazioni di volume prodotte dall'imbibizione sono senza dubbio più ampie. Ad aumentare la rigidità, contribuisce la presenza nelle cellule dei semi, accanto alla lignina, di altre sostanze per lo più pigmentate e assai resistenti agli agenti chimici. così p. e. nelle cellule dei tegumenti seminali degli *Amaranthus* e della *Phytolacca*, degli achenii delle Labiate e in molte altre. Quale sia questa sostanza impregnante, la quale talvolta resiste agli acidi e agli alcali concentrati e che non risponde alle reazioni della cutina e della suberina, io non saprei per ora indicare, quantunque abbia in corso delle ricerche sull'argomento.

Sta il fatto tuttavia, che quanto meno tali tessuti induriti subiscono variazioni di volume in presenza di acqua, tanto più è difficile che essi sieno impregnati dei sali delle soluzioni; così è possibile una impregnazione della membrana delle cellule profonde dei tegumenti seminali della *Cucurbita Pepo;* minore è tale possibilità nelle cellule più esterne dell'endocarpo di *Amygdalus communis,* difficilissima infine nelle porzioni più interne dell'endocarpo stesso e nelle cellule dello strato duro del *Ricinus*, della *Phytolacca* e dell'*Amaranthus*. In tali condizioni i liquidi percorrono soltanto la cavità delle cellule, sia per capillarità sia, più ancora, imbibendo e rigonfiando i residui del contenuto plasmatico, i quali dopo l'imbibizione appaiono ingrossati e sono impregnati dei sali dei liquidi assorbiti; l'acqua, che ha in tal modo attraversato lo strato sclerenchimatico, è quasi sempre assolutamente priva del corpo che teneva dapprima in soluzione.

Oltre a questi tessuti duri a cellule con pareti fortemente inspessite ed aventi essenzialmente un uffizio meccanico di protezione, vi hanno altri tessuti le cui cellule non sono così fortemente in-

(1) Harz. — *Ueber Verholzungen bei höheren Pflanzen, speciell ueber das Vorkommen von Lignin in Samenschalen.* Botan. Centralbl., 1885. Quart. 4, pagine 21, 59, 88.

spessite e che, pur non avendo una spiccata funzione meccanica di difesa, riparano spesso assai validamente i semi dalle soluzioni esterne; e ciò specialmente si osserva nelle glumette di parecchie graminacee, nelle quali le membrane cellulari fortemente silicizzate, senza presentare una grande solidità non aumentano notevolmente di volume sotto l'azione dell'acqua. Assai varia è l'intensità della mineralizzazione delle glumette nelle differenti specie, ed in rapporto a ciò si modifica anche la rigidità delle membrane e la capacità di esse ad assumere acqua. É appunto in rapporto alla mineralizzazione ed alla rigidità delle glumette, che scarsa è la protezione che esse offrono alle cariossidi della *Poa* e dell' *Agrostis*, ed assai più grande a quelle della *Sclerochloa* e della *Oryza*; naturalmente non tengo conto per ora della più perfetta saldatura dei margini delle glumette in queste che in quelle specie. Però tutta l'efficacia protettiva delle glumette non è da attribuirsi alla mineralizzazione delle membrane; molta parte ha in ciò la presenza degli strati cuticolarizzati, come verrò dimostrando ora.

III. — Il terzo tipo di apparati protettori ai quali ho accennato in principio di queste considerazioni consiste nella presenza nei tegumenti seminali di strati i quali posseggono in modo evidente le proprietà delle membrane semi permeabili.

Nella massima parte dei casi tali strati appartengono morfologicamente ai tegumenti seminali e si trovano per lo più appena all'esterno dell'albume o dei suoi residui; non mancano però i casi in cui questa localizzazione è più esterna, come nei sottilissimi strati cuticolarizzati in alcune Crocifere come ho sopra indicato; e più esterna ancora, anzi faciente parte del pericarpo è la membranella semipermeabile che avvolge gli embrioni delle piante appartenenti ai gen. *Kochia*, *Salsola*, *Suaeda*. Questo strato non manca, secondo le mie ricerche, che nei semi delle Leguminose ed in alcune Crocifere; esso nelle diverse specie di piante si può presentare sotto due aspetti. L'uno di lamina anista direttamente impiantata sulle cellule dell'albume, che è come compressa tra gli strati di cellule adiacenti; l'esistenza di questa lamina si riconosce per l'arresto che subiscono le soluzioni colorate in corrispondenza della sua superficie esterna, e per la colorabilità di questa lamina coi reattivi della cutina.

L'altro tipo di membrana semipermeabile è costituito da uno e spesso due strati di cellule assai appiattite. Tale membrana è assai bene caratterizzata e si riconosce facilmente come un sacco che avvolge tutto il seme e si fa turgescente e ripieno di liquido, durante la imbibizione del seme stesso. Le proprietà chimiche dello strato non

sono molto notevoli; si tratta di cellule a membrana cellulosica un po' difficilmente colorabile col cloruro di zinco iodato e a contenuto scarsissimo, specialmente nelle cellule allungate sopra descritte; un po' più abbondante è il contenuto nelle altre cellule ed è costituito da grassi e da residui plasmatici. Alla superficie esterna della lamina si osserva una intensa cuticolarizzazione. La membrana del tipo che ho chiamato anisto avvolge per lo più quei semi nei quali la differenza di volume da secchi e dopo l'imbibizione, non è molto notevole; così nei semi delle Asparagacee e dei *Phoenix*, così negli achenii delle Ombrellifere e delle Rubiacee e nelle cariossidi delle Graminacee. In questi semi i tessuti tegumentali, in genere, sono poco sviluppati ed accompagnano sempre esattamente la superficie esterna dei semi, nelle variazioni di volume che essi subiscono in rapporto all'acqua che contengono.

Le membrane del secondo tipo sono più frequenti e si trovano nei semi avvolti da strati più o meno rigidi, i quali non seguono le variazioni di volume degli embrioni e degli albumi durante la quiescenza; in questo caso è solo la membranella sopra descritta che si adatta nettamente alla superficie dei semi, ma ciò non perchè le proprietà igroscopiche di essa le permettano di variare di volume, ma soltanto per una elasticità propria della membrana. Io ho eseguito delle misure sulle possibili variazioni della superficie di queste membranelle col secco e coll'umido e non ho potuto a questo riguardo notare differenze apprezzabili. Al contrario ho rilevato una notevole elasticità sotto la trazione meccanica o sotto la spinta proveniente da fenomeni di turgescenza; per convincersi di ciò basta pungere la membrana turgida di un seme rigonfiato e si vede che, sfuggito il liquido che la teneva distesa essa si adatta alla superficie del seme senza raggrinzamento alcuno (1).

Anche in questo caso come negli sclerenchimi studiati più sopra, si tratta di lamine che, pur essendo capaci di bagnarsi coll'acqua, non aumentano di volume sotto l'influenza di essa (almeno non aumenta la porzione cuticolarizzata).

La semipermeabilità di questi strati è facilmente dimostrabile: nei semi delle Asparagacee e negli achenii delle Ombrellifere si osserva già ad occhio l'arresto costante delle soluzioni colorate di fronte alla lamella in discorso; è poi facile, mediante reazioni chimiche, riconoscere che all'interno non sono penetrati sali eventualmente disciolti nell'acqua ambiente. Basta invece provocare una le-

(1) Cfr. riguardo alla cuticola ed ai tessuti schlerenchimatici nei loro rapporti coll'acqua: PFEFFER W., *Pflanzenphysiologie*, Bd. II.

sione qualsiasi dello strato in parola per vedere annullata ogni capacità di difesa nel seme in esperimento.

Le medesime osservazioni si possono eseguire sopra i semi aventi lamine semipermeabili distinte e facili ad essere isolate; anzi ançor più interessanti sono le ricerche che si possono eseguire con queste.

Infatti, come ho già accennato, si possono staccare le lamine e applicarle al fondo di tubetti di vetro e costruire piccoli osmometri, mediante i quali si può osservare comodamente la semipermeabilità della lamina.

Una prova più diretta di questa proprietà la si ha studiando la turgescenza dei semi dopo alcune ore di imbibizione: per ciò servono comodamente oltre ai semi delle Cucurbitacee e ai frutti delle Salsolacee testè indicate, anche i semi delle Composite liberati del loro invoglio carpellare e sopratutto quelli di *Echinops*, nei quali il tenue invoglio carpellare può anche essere lasciato senza inconvenienti; del resto io ho potuto studiare semi di Crocifere, di Dipsacee, di Valerianacee, ecc. Ponendo questi semi in soluzioni di differente concentrazione, sia dopo averli dapprima rigonfiati in acqua pura, sia ponendoveli addirittura secchi, si possono seguire facilmente le variazioni di turgescenza delle membrane semipermeabili in rapporto alla concentrazione della soluzione esterna; e si può determinare così il coefficiente isotonico del liquido contenuto nella sacca seminale e nel quale stanno immersi gli embrioni. Per moltissimi semi tale coefficiente isotonico è in istretto rapporto con quello dei liquidi nei quali viene a trovarsi naturalmente il seme in quiescenza; non insisto per ora sopra questo argomento riservandomi di trattarne più diffusamente in altra prossima nota; come anche mi riservo di riprendere lo studio delle variazioni che può subire il liquido trattenuto nella sacca seminale, in rapporto ai varii momenti della imbibizione del seme.

Sul valore morfologico dello strato che nei semi funge da membrana semipermeabile, io non ho eseguito ricerche sufficienti, per sentirmi autorizzato ad esporre una opinione recisa. Se nelle Salsolacee non vi ha dubbio che la lamina semipermeabile appartenga al pericarpo; se nelle Composite, Dipsacee, Labiate, ecc., si tratta certamente degli strati più esterni del tegumento seminale, più arrischiata è una affermazione recisa sulla natura della lamina semipermeabile p. es. nei frutti delle Graminacee e delle Ombrellifere e sopratutto nei semi p. es. delle Cucurbitacee, Ranunculacee, ecc.; in generale però si tratta di residui dello strato più profondo dei tegumenti ovulari o addirittura della nucella; nei numerosissimi

lavori sulla anatomia e sullo sviluppo dei semi, la trattazione della forma e dell'origine di questa membrana più interna è per lo più trascurata, nè io per l'indole di queste ricerche e per la materiale impossibilità di compiere un lavoro così ampio, ho cercato di approfondire l'argomento.

In moltissimi semi la presenza dello strato semipermeabile è strettamente legata alla più o meno perfetta evoluzione dell' embrione e dell'albume. Mi è occorso spesso, nelle più diverse famiglie di piante di osservare semi apparentemente normali e tuttavia, a differenza degli altri del medesimo campione, più o meno impregnati dalle soluzioni all'interno dei tegumenti. In tutti questi casi lo sviluppo dell'embrione e dell'albume era insufficiente, quantunque, come spesso accade, la evoluzione dei carpelli e della parte esterna dei tegumenti ovulari si fosse compiuta come di norma; soltanto in quei semi provvisti di tessuti sclerenchimatici assai compatti e rigidi, il passaggio dei corpi disciolti era fortemente ostacolato, malgrado l'imperfetto sviluppo dell'embrione e dell'albume.

Comunque si voglia interpretare morfologicamente la lamina semipermeabile dei tegumenti seminali, in tutte quelle da me studiate, tanto libere, come p. es. nelle composite, quanto in quelle comprese tra strati cellulari di altra natura, si riscontra sempre la presenza di una lamina cuticolarizzata, alla quale si deve attribuire la proprietà in discorso.

La cutinizzazione non esplica la sua difesa soltanto nelle lamine alle quali ho testè accennato, ma anche in altre regioni dei tegumenti come p. es. nei semi di *Paeonia* e nei frutti di molte piante palustri. Sopratutto poi nelle glumette questo rivestimento ha una importanza straordinaria; ho sempre potuto riscontrare che in tutti i casi nei quali il liquido di imbibizione doveva attraversare diversi strati cutinizzati, il passaggio dei sali avveniva molto lentamente (1); ciò ad esempio in quelle Graminacee nelle quali il liquido doveva attraversare le due superfici cutinizzate delle glumette, poi quella esterna della cariosside e quella profonda finora qui studiata. Nelle Leguminose è noto essere scarsa o mancante la lamina cuticolarizzata, ed anche nei casi in cui questa esiste, l'enorme aumento di volume dei semi la distende tanto, da annullarne la efficacia protettiva; più sopra ho rilevato come in modo analogo si possa spiegare la mancanza di difesa nei semi di alcune Crocifere.

(1) Vedi a questo riguardo Pfeffer W. l. c.

Le cuticole dei tessuti epidermici sono, come è noto, dotate di proprietà diosmotiche; è quindi assai interessante il fatto che nelle cuticole situate profondamente nei tessuti, si hanno invece vere proprietà osmotiche e credo di avere ampiamente dimostrato ciò; questa proprietà delle cuticole situate profondamente non è, per quanto io sappia, finora conosciuta; come del resto assai poco note sono fin qui le deposizioni cuticolari nei tessuti profondi.

Non è mia intenzione, nè me ne sentirei in grado, di toccare la questione della natura delle membrane semipermeabili; voglio solo far rilevare come tutte le disposizioni più efficaci ad impedire il passaggio dei sali durante il rigonfiamento dei semi, siano date da tessuti capaci di assorbire poca acqua e sopratutto senza alterarsi o quasi, nel volume e nella forma: sclerenchimi, cellule mineralizzate, cuticole, mentre i tessuti più suscettibili di aumento di volume coll' acqua, sono quelli che più attivamente assorbono i sali stessi (1). Perchè senza dubbio nel passaggio dell'acqua da uno strato all'altro dei tegumenti seminali, si tratta di fenomeni di imbibizione e di assorbimento, ho voluto ricercare se i fatti da me osservati potessero trovare spiegazione nei risultati delle ricerche nel campo della fisica. Purtroppo non sono riuscito a trovare nulla che riguardasse i rapporti tra assorbimento (2) e variazioni di volume del corpo assorbente; anche nei lavori più recenti che riassumono lo stato attuale delle nostre conoscenze sui fenomeni di assorbimento, nella enumerazione dei fattori che hanno influenza nelle combinazioni di assorbimento, non si trovano mai indicate le variazioni di volume

(1) Nella sua *Pflanzenphysiologie*, già citata, PFEFFER parla del rallentamento che subisce il passaggio delle soluzioni attraverso alle membrane in rapporto allo spessore di queste e al rallentamento maggiore che in questo passaggio subiscono i sali rispetto all'acqua: l' inspessimento, però, dice l'A., non impedisce affatto il passaggio delle soluzioni, come possono provarlo le ricerche isotoniche sulle alghe gelatinose. Anch'io ho potuto rilevare il rallentamento che le soluzioni e più ancora i sali di queste, subiscono nell' attraversare le membrane: però in quelle gelificate dei semi (*Linum*, *Plantago*) il rallentamento è minimo rispetto a quello che i liquidi subiscono attraverso alle membrane sclerotizzate. A questo riguardo posso riferire un esperimento che prova l'efficacia che sul rallentamento del passaggio dei liquidi esercita, non solo lo spessore, ma anche la rigidità delle pareti da attraversare. Ponendo dei semi di Cesalpiniee o di Mimosee in soluzioni, alle quali siano stati aggiunti composti solubili di calcio, come il saccarato o l'idrato, si osserva che le membrane precipitano fortemente coi composti di calcio, onde il tegumento acquista una certa rigidità. Collo stabilirsi di questa rigidità coincide un rallentamento nella imbibizione del seme e anche nel passaggio dei sali contenuti nella soluzione.

(2) Nello stretto senso della parola, vale a dire assorbimento del solvente e del corpo disciolto.

del corpo assorbente (1). Alcuni esperimenti eseguiti da me valendomi di gelatina, agar, salda d'amido, gomma adragante, gomma elastica, ecc., mi permettono di credere all'esistenza di rapporti tra aumento di volume del corpo immerso e assunzione di sali disciolti nel liquido ambiente; non intendo addentrarmi in questo campo della fisica, che appena ora comincia ad essere esplorato, ma solo mi preme indicare l'importanza di questo fattore nell'assorbimento e come questo possa spiegare l'importanza dei fenomeni che si vanno osservando durante il rigonfiamento dei semi.

Conclusioni.

Ora che ho esposto le considerazioni che i risultati delle mie esperienze mi suggerivano, non credo inutile riassumere quanto sono riuscito a rilevare nelle mie ricerche sopra quasi 500 specie:

1° Tutti i semi presentano delle disposizioni più o meno adatte ed efficaci a difenderli dalla penetrazione negli organi interni dei sali delle soluzioni circolanti nel terreno.

2° Gli apparati difensivi sono forniti sia dai tegumenti seminali, sia dagli invogli carpellari e dai residui eventuali degli organi del fiore.

3° L'efficacia della difesa è talvolta in rapporto coll'*habitat* della specie che si considera; così tra semi appartenenti a specie affini l'efficacia è maggiore in quelle ruderali che in quelli silvestri; e maggiore nelle specie a stazione palustre che in quelle a stazione secca.

4° Un gruppo notevole di semi (Leguminose, Cistacee, ecc.) è difeso specialmente da abbondanti tessuti rigonfiabili e capaci di assorbire e trattenere notevoli quantità di sali delle soluzioni.

5° La maggior parte dei semi, oltre che dalla eventuale esistenza di strati ad elementi pectizzati, è protetta piuttosto da tessuti più o meno intensamente sclerotizzati e sopratutto da una membranella semipermeabile situata in generale nella parte più interna dei tegumenti.

6° La membranella semipermeabile deve la sua singolare proprietà alla presenza di cuticola, la quale qui si comporta in modo

(1) Van Bemmelen. — *Die Absorption*, *Zeitsch. f. anorg.* Chemie, t. XIII, 1896, p. 233-356; t. XVIII, 1898, p. 14-36 e 98-146; t. XX, 1899, p. 185-211. — Henry T. et Mayer A. — *L'État actuel de nos connaissances sur les colloïdes*. Revue gén. des Sciences, 1904, n. 22, 23, 24.

differente dalle cuticole epidermiche che hanno, come è noto, proprietà diosmotiche.

7° Tutte le disposizioni provenienti da strati capaci di fissare per assorbimento o per combinazione chimica, quantità notevoli di sali disciolti, o provenienti da strati induriti, sono di efficacia più o meno limitata, e tendenti piuttosto a far sì che di fronte alla lamina semipermeabile vengano a trovarsi soluzioni assai diluite; la più efficace difesa risiede appunto in questa lamina cuticolarizzata.

Torino, R. Istituto Botanico, 16 aprile 1905.

Studio anatomico sulla *Datisca cannabina* L.

per il Dott. Luigi Montemartini

(Tav. XI-XII).

Le affinità delle *Datiscaceae* sono tutt'ora alquanto incerte.

Il Baillon (1) ne fa una sottofamiglia delle *Saxifragaceae*, pur riconoscendo in esse molti caratteri comuni alle *Crassulaceae*, *Ficoideae* ed *Hamamelideae*, e vi trova come un passaggio alle *Piperaceae* ed *Urticaceae*.

Il Luerssen (2) invece le ritiene una famiglia distinta che mette nell'ordine delle *Passiflorinae*, vicino alle *Loasaceae*, *Turneraceae* e *Begoniaceae*. Nello stesso posto le colloca anche l'Eichler (3).

Una grande affinità tra le *Datiscaceae* e le *Begoniaceae* è riconosciuta anche dal Warburg (4) e dall'Engler (5), il primo dei quali trova specialmente importante la somiglianza tra il frutto, il seme e la nervazione fogliare delle Begoniacee e quelle del *Tetrameles* tra le Datiscacee.

Anche il Van Tieghem (6), nella sua classificazione basata sulla struttura dell'ovulo, colloca le *Datiscaceae* vicino alle *Begoniaceae* nello stesso gruppo o *alliance* delle *Castaneales* (*ovulo perparietato e bitegminato*, e *perianzio semplice*), distinguendole tra di loro per avere

(1) H. Baillon. — *Histoire des plantes.* (Paris, 1871, T. III, pg. 463).

(2) Chr. Luerssen. — *Handbuch der systematischen Botanik.* (Leipzig, 1882, Bd. II, pg. 804).

(3) A. W. Eichler. — *Syllabus der Vorlesungen über specielle und medicinisch-pharmaceutische Botanik.* (Berlin, 1883, III Aufl., pg. 42).

(4) O. Warburg. — *Datiscaceae* (in Engler's und Prantl's *Die nat. Pflanzenfamilien,* Leipzig, 1894, III Th., Abth. 60, pg. 150).

(5) A. Engler. — *Syllabus der Pflanzenfamilien.* (Berlin, 1898, II Aufl., pg. 156).

(6) Ph. Van Tieghem. — *L'oeuf des plantes considéré comme base de leur classification.* (Ann. d. Sc. Nat., Botanique, 1901, Ser. VIII, T. 14, pg. 330).

le prime carpelli aperti, le seconde chiusi. E nello stesso gruppo delle *Castaneales* il Van Tieghem pone anche le *Aristolochiaceae*, le quali per altro si staccano dalle famiglie precedenti, per avere fiori ermafroditi anzichè unisessuali.

È a notarsi poi che vicino alle *Castaneales*, per la struttura dell'ovulo perparietato e bitegminato, sta, secondo il Van Tieghem, il gruppo delle *Piperales*, distinto per la mancanza assoluta di perianzio: così che se si tien conto della riduzione, che vedremo appresso, del perianzio della *Datisca cannabina*, potrebbe questa essere ritenuta davvero come vicina a certe forme di *Piperales* a fiori unisessuali e con carpelli pluriovulati, quali le *Myrothamnaceae*, che il Baillon (1) colloca nelle *Saxifragaceae* e l'Engler (2) considera come una famiglia autonoma, pure del gruppo delle *Saxifragaceae*.

Essendomi occupato, per consiglio del ch. prof. Pirotta, dello studio dei tubercoli radicali della *Datisca cannabina* L. (3), portai la mia attenzione anche sull'anatomia degli altri organi, specialmente i fiorali, di questa specie che è la più comune e, si può dire, la più importante della piccola famiglia in questione.

Nel pubblicare i risultati delle mie osservazioni, ringrazio il ch. prof. Pirotta per la cortese ospitalità che trovai nell'Istituto da lui diretto e per i consigli e gli aiuti onde mi fu largo, in questo e nell'altro lavoro.

Infiorescenze.

Come è noto, la *Datisca cannabina* è specie dioica, le infiorescenze maschili, però, e le femminili sono morfologicamente equipollenti. Tanto le une che le altre si sviluppano all'estremità dei fusti, e sono grappoli ascellari, nei quali i fiori (maschili o femminili) sorgono come a mazzetti di 3, 4, o più, all'ascella di una brattea lineare lunga cm. 1,5-2 alla base del grappolo, più breve nella parte superiore. L'apice del fusto termina esso stesso in uno di tali grappoli.

(1) Loc. cit., pg. 405.

(2) Loc. cit., pg. 127.

(3) Le conclusioni dei miei studî, su queste interessantissime formazioni che tanto ricordano i tubercoli radicali delle Leguminose, verranno pubblicate a parte.

Della anatomia delle *Datiscaceae* ben poco si conosce. Il Solereder (*Systematische Anatomie der Dicotyledonen*, Stuttgart, 1898, pg. 458-459), il quale mette pure le Datiscacee vicino alle Begoniacee, ne dà solamente pochissime notizie che saranno citate più avanti.

In ognuno dei mazzetti sopra accennati si nota un fiore più lungo e più grosso degli altri, che matura anche prima e rappresenta il rametto di secondo ordine ascellare alla brattea; e due o più fiori più piccoli, che compiono la loro evoluzione molto più tardi e non sono che i rametti di terzo ordine, sorti sul precedente, subito alla sua base. L'unità del bottone si verifica anche col percorso dei fasci al passaggio dal fusto nel mazzetto fiorale, come la si è verificata anche per i mazzetti di fiori che si formano all'ascella delle foglie dell'*Aristolochia Clematitis* (1).

La struttura dell'asse dell'infiorescenza non presenta nulla di diverso da quello che si vede nel fusto e di cui si dirà più avanti.

Fiore maschile.

Ogni fiore maschile consta di un perianzio composto di 5-9 (per lo più 6) piccoli tepali triangolari-acuti, piegati a cucchiaio verso l'alto, lunghi circa un millimetro e mezzo, riuniti alla base in modo da formare una stella a 5-9 raggi, al centro della quale corrisponde il peduncolo fiorale (Tav. XI, fig. 1 e 2).

In sezione trasversale tali tepali si mostrano costituiti da una epidermide sottile, munita di stomi ordinarî, e da pochi strati di parenchima clorofillifero spugnoso; entro questo, il fascio libro-legnoso proveniente dal peduncolo, si espande in tre nervature che vanno a convergere verso l'apice, sotto una plaga dell'epidermide munita di stomi più grossi dei comuni e dall'apertura molto larga (stomi acquiferi?).

Gli stami, in numero variabile da 7 a 12, hanno filamento brevissimo rispetto all'antera lineare e lunga, nei fiori più grossi, da 4 a 9 mm.: si inseriscono in modo irregolare su una specie di disco formato dal connascimento delle loro basi. Ad ognuno di essi arriva un fascio libro-legnoso proveniente, insieme ai fasci che vanno ad innervare i tepali, da un'unica e numerosa cerchia, che si trova all'estremità del peduncolo.

Le antere, biloculari e deiscenti longitudinalmente, non presentano nulla di notevole.

Il polline viene emesso in gruppi tetraedrici di quattro granuli, è rotondo, con ispessimenti dell'intina verso l'interno, disposti a guisa degli angoli di un tetraedro.

(1) Veggasi in proposito: L. Montemartini, *Contributo allo studio della anatomia comparata delle* **Aristolochiaceae**. (*Atti dell' Ist. Bot. di Pavia*, Ser. II, Vol. VII, 1902).

Fiore femminile.

Il fiore femminile è trimero, qualche volta tetramero: sono per lo più i fiori mediani dei ciuffi della base di ogni grappolo, che constano di quattro carpelli, i quali peraltro non sempre sono uguali tra loro, nè simmetrici rispetto alla loro nervatura mediana.

Ovario. — L'ovario, infero, è monoloculare nella sua parte inferiore, con tre placente parietali (quattro quando sono quattro i carpelli) molto grosse, le quali portano un numero indefinito di ovuli disposti su 5-6 ed anche 7 serie longitudinali per ogni placenta. Nella parte superiore dell'ovario dette placente si allargano e si protendono verso l' interno, venendo tra loro in contatto, sì da dividere prima la cavità ovarica in tre loggie e da chiuderla poi con una parete ombelicata, colla concavità verso l'alto. All'apice le nervature mediane dei carpelli vanno a finire in tre (o quattro) piccolissimi (appena visibili) tepali dentiformi, mentre i fasci laterali che innervavano le placente, si spostano coll'allargarsi delle placente stesse e vanno a sovrapporsi alle nervature mediane, per prolungarsi negli stili brevi e bifidi che si sviluppano contro ogni tepalo. Tali stili e relativi stimmi risultano così formati dalla parte ventrale o, meglio, marginale dei carpelli: sono papillosi, lunghi 3-4 millimetri, contorti su sè stessi verso l'esterno. Ognuno di essi è munito alla base da uno sperone coperto di lunghe papille, il quale si addossa al tepalo, formando un apparecchio molto adatto a trattenere il polline (Tav. XI, fig. 3-8).

La parete ovarica è limitata all'esterno da un'epidermide a cellule leggermente sporgenti, con parete esterna debolmente ispessita a righe e cutizzata, e pareti laterali quasi rettilinee, e rinforzata da un ipoderma acquifero. Stomi frequenti a struttura normale delle foglie. L'epidermide interna è composta di cellule schiacciate e tabulari in corrispondenza alla parte ventrale dei singoli carpelli, piccole e leggermente sporgenti vicino alle placente: essa pure è accompagnata da un ipoderma di cellule grosse che contengono tannino. Il mesofillo clorofillifero consta di quattro a cinque strati di cellule piccole e rotondeggianti (Tav. XI, fig. 11).

In corrispondenza alle costole dell'ovario (le nervature mediane dei carpelli) l'epidermide esterna è più robusta, e più compatto è anche il mesofillo clorofillifero, senza che però si formi del collenchima. L'amido è abbondante, specialmente intorno alle nervature e alle cellule stomatiche.

Ovuli. — Gli ovuli sono anatropi, quasi orizzontali, col rafe obliquamente per di sotto, in modo da non potersi avere tutto in una sezione (Tav. XI, fig. 9).

I tegumenti ovulari sono due: l'esterno si prolunga sopra l'interno e si allarga alla sua estremità quasi ad imbuto, avvolgendo nella sua espansione la base del funicolo. Sì l'uno che l'altro constano di due soli strati di cellule, salvo all'estremità micropilare, dove anche il tegumento interno è leggermente rigonfio. Lo strato esterno della primina è costituito di cellule molto grosse, relativamente a tutte le altre dell'ovulo, e munite di nucleo ben distinto: tali cellule sono un po' rigonfie a papille in sezione trasversale, mentre in sezione tangenziale sono pressochè poligonali, allargate in senso traverso all'asse longitudinale dell'ovulo (Tav. XI, fig. 10).

La nervazione dell'ovulo è assai ridotta: un semplice e piccolo fascio libro-legnoso percorre il rafe fino alla calaza ed è formato di pochissimi elementi, sì che appena sotto il micropilo, la sua presenza non si rende neanche sensibile nello spessore, nella parete ovarica.

La nocella ed il sacco embrionale non presentano nulla che meriti essere rilevato.

Sviluppo del seme. — Dopo la fecondazione, il sacco embrionale presenta un accrescimento assai notevole, allungandosi attraverso la nocella fino alla calaza e allargandosi lateralmente provocando un rapido schiacciamento delle cellule della nocella, la quale invece cresce ben poco, così che i semi rimangono piccolissimi (Tav. XI, fig. 12).

Nell' interno del sacco embrionale si accumulano sostanze plastiche, in mezzo delle quali il giovane embrione viene portato dal suo sospensore. Si nota anche un principio di formazione di endosperma; ma se ne costituisce un solo strato periferico, salvo alla estremità inferiore del sacco, vicino alla calaza, ove se ne formano parecchi strati.

È notevole l'ispessimento che subisce la parete esterna dell'epidermide nocellare, la quale si ingrossa e si colora, venendo a costituire parte non indifferente del tegumento del seme. Contro essa si appoggia una membrana incolora, che viene a poco a poco formandosi, per lo schiacciamento delle sottostanti cellule della nocella (fig. 14).

I tegumenti ovulari ben poche modificazioni subiscono, durante la trasformazione dell'ovulo in seme. La parete interna delle grosse cellule periferiche della primina si irrobustisce (mentre la membrana esterna rimane sottile e, col progressivo esaurimento della cellula, si introflette contro quella), e da essa, e dalla membrana periferica sopra descritta della nocella, viene costituita la

parte meccanica del tegumento del seme. Lo strato interno della primina e tutta la secondina sono a poco a poco schiacciati, e non ne rimangono che pochi avanzi, tra le due membrane suddette. Solo durante un determinato stadio di sviluppo, le cellule interne della primina mostransi piene di amido, dimostrando di avere, durante la maturazione dei semi, la funzione di strato nutritizio (1) (fig. 14).

Semi. — I semi sono piccolissimi, di colore mattone, a superficie reticolata, terminati ad un'estremità come da un imbuto. Il loro tegumento è formato, come si è detto, dalla membrana interna, ispessita e punteggiata, delle cellule esterne della primina, e da quella esterna, pure ispessita, dell'epidermide nocellare: tra le due, sono qua e là visibili gli avanzi degli altri strati dei tegumenti ovulari; sopra la prima si riflette la parete esterna, rimasta sottile, delle cellule che la hanno formata; sotto la seconda si appoggiano gli avanzi schiacciati della nocella. La reticolazione della superficie ovulare è data dallo sporgere dei margini delle pareti ispessite, che hanno la forma come di tante calotte semisferiche, colla concavità all'esterno (Tav. XI, fig. 13 e 15).

Internamente si nota uno strato di endosperma oleoso, assai ridotto; poi abbiamo l'embrione.

Quest'ultimo riempie dunque tutto il seme. È diritto, ha due cotiledoni ben distinti e una gemmula ridotta ad un cono vegetativo: la radichetta è percorsa da un cordone procambiale che va a perdersi nei due cotiledoni, biforcandosi appena, sotto il cono vegetativo stesso.

Le sue cellule non contengono amido, ma riserve grasse.

Frutto. — La parete ovarica, durante la maturazione dei semi, non subisce che accrescimento di superficie, così che la struttura del pericarpo non presenta nulla che meriti speciale riguardo.

In principio le cellule del mesofillo si arricchiscono di amido, ma questo poi scompare prima che il frutto secchi.

Il frutto, come è noto, è una capsula che si apre alla estremità in un numero vario di fessure triangolari.

(1) Strato nutritizio nel senso di Holfert (*Die Nährschicht der Samenschalen*, in *Flora*, 1890, pag. 279), e cioè di un tessuto di riserva che esiste solamente durante la maturazione del seme e che viene consumato per l'ispessimento delle membrane di altri tessuti vicini, così che nel seme non ne rimangono traccie.

Piccoli e pochi grani d'amido si trovano pure, durante la trasformazione dell'ovulo in seme, nelle cellule esterne della primina, e in quelle della secondina e della nocella, ma scompaiono prestissimo.

Fusto.

Il fusto della *Datisca cannabina* è ricoperto da un'epidermide di cellule poligonali (viste di fronte), lunghe il doppio o il triplo della larghezza (salvo in corrispondenza alle righe sporgenti del fusto, dove le cellule epidermiche sono pressochè isodiametriche), colla parete esterna mediocremente ispessita e rigata longitudinalmente. Gli stomi sono rari e sparsi specialmente nei solchi superficiali della parte superiore del fusto.

Siccome il fusto è erbaceo, l'epidermide permane lungo tutto il periodo vegetativo. Però nella parte inferiore e più grossa, gli stomi sono sostituiti da scarse lenticelle sporgenti, e più sotto ancora, senza che l'epidermide si stacchi, lo strato sottoepidermico si trasforma in fellogeno e dà luogo ad un periderma di 10-12 strati di cellule sugherose, ricoperte quasi sempre dall'epidermide persistente (1).

Sotto l'epidermide vi è la corteccia differenziata in collenchima, o in parenchima clorofillifero. Però, benchè il fusto nella sua parte superiore sia percorso longitudinalmente da costole e solchi più o meno regolari, la distribuzione e localizzazione dei due tessuti in parola non è fissa: quasi sempre il collenchima forma dei cordoni che corrispondono alle costole sporgenti del fusto; bene spesso però costituisce come delle larghe fascie che si estendono anche entro i solchi, ricoprendo il parenchima clorofillifero e riducendo a strettissime striscie le parti onde questo può venire in contatto coll'epidermide e comunicare coll'esterno, mediante gli stomi. Le cellule periferiche del collenchima hanno molto ispessito le pareti tangenziali e pochissimo le radiali; le cellule più interne hanno invece ispessimenti più irregolari e mostrano vani intercellulari.

Nel cilindro centrale è notevole il fatto, osservato anche dal Solereder, che il periciclo dà luogo alla formazione di fasci di fibre a lume largo, i quali si dispongono gli uni accanto agli altri e talora così vicini tra loro da costituire come un unico anello meccanico simile a quello che si osserva anche nel fusto delle Aristolochiacee (2).

(1) Lo stesso modo di sviluppo delle lenticelle e del periderma si presenta nelle Aristolochiacee (veggasi: L. Montemartini, loc. cit., pag. 4).

(2) L. Montemartini, loc. cit., pag. 6-7.

Nella *Datisca cannabina* non si forma un anello completamente chiuso, anzi nella parte inferiore del fusto i fasci di fibre corrispondenti ai singoli fasci librosi si trovano molto discosti tra loro; però in altro genere della stessa famiglia (*Octomeles*) il Solereder (loc. cit.) dice che gli elementi meccanici si presentano proprio in una zona circolare completa.. Del resto nemmeno in tutte le Aristolochiacee si può osservare la formazione in parola.

I fasci librolegnosi non presentano nulla di notevole. Nel legno, come osserva il Solereder (1), si hanno vasi a lume molto largo con setti trasversali orizzontali a fori semplici. Il prosenchima legnoso è pure di cellule a lume largo ed a punteggiature semplici. Anche il percorso dei fasci ricorda quello di certe *Aristolochia* e precisamente di quelle in cui la sezione del fusto presenta molti fasci ed in numero indefinito. Anche qui in sezione troviamo infatti 20-22 fasci e ad ogni foglia ne vanno due, ad una estremità della sezione stessa, che costituiscono la parte mediana della nervatura, e due, uno da una parte e l'altro dall'altra, a formarne le parti laterali; dai fasci posti tra i primi ed i secondi provengono le traccie destinate al bottone ascellare, sia esso asse fiorifero o vegetativo (Tav. XII, fig. 1 e 2).

Nell'accrescimento secondario i fasci libro-legnosi ed i raggi midollari primarî restano sempre distinti, benchè questi ultimi spesso si restringano, sì da ridursi a due od anche ad un solo strato di cellule (2).

Il midollo permane ed è composto di cellule isodiametriche, a pareti leggermente ispessite e punteggiato-reticolate.

Radice.

La radichetta principale è diarca ed i due fasci xilemici vi si riuniscono al centro del cilindro centrale a formare una sola lamina. Nell'ipocotile, il passaggio dalla radice al fusto avviene per spostamento dei vasi centrali che si addossano, isolandosi tra loro, ai periferici in via di esaurimento e vanno a costituire la parte più interna dello xilema dei fasci cotiledonari.

Le altre radici sono bi-, tri- e qualche volta anche tetrarche. Si rivestono presto di un periderma discretamente grosso e munito di lenticelle, e per accrescimento secondario danno luogo ad un corpo legnoso simile a quello del fusto. Vi si distinguono grossi raggi midollari che corrispondono ai fasci xilemici primarî.

Foglia.

Come è noto, le foglie della *Datisca cannabina* sono imparipennate, con fogliette lanceolate-dentate, asimmetriche alla base, spesso decorrenti lungo il rachide fogliare.

(1) Loc. cit, pag. 458.

(2) Anche per questo carattere il fusto della *Datisca* ricorda quello delle *Aristolochia*.

Il lembo delle fogliette mostra struttura bifaciale. Nella pagina superiore è ricoperto da un'epidermide formata da cellule isodiametriche (viste di fronte), a pareti laterali quasi rettilinee, e senza stomi. L'epidermide della pagina inferiore ha invece pareti laterali un po' ondulate, ed è munita di stomi piccoli e a struttura molto semplice. All'estremità però dei denti fogliari, dove la parete esterna delle cellule epidermiche è un po' più ispessita che altrove (con ispessimenti a righe come nel fusto), si hanno, tanto nella pagina superiore che nella inferiore, alcuni stomi più grossi degli altri, qualche volta sporgenti, e ad apertura molto larga (stomi acquiferi?) (Tav. XII, fig. 7).

Il mesofillo consta di uno strato di cellule a palizzata contro la pagina superiore, seguito da uno strato di cellule collettrici o imbutiformi, piuttosto larghe, e da un tessuto spugnoso (contro la pagina inferiore) di cellule rotondeggianti. Le nervature sono sporgenti nella pagina inferiore, infossate nella superiore e accompagnate, sull'una e sull'altra pagina, ma con maggiore frequenza sulla inferiore, da glandole capitate, a peduncolo formato da due o più serie di cellule, piegato in avanti verso l'apice della nervatura stessa e tanto più grosse, quanto più grossa è la nervatura sulla quale sono inserite. Tali glandole, relativamente numerose nelle foglie giovani, sono invece assai rare in quelle adulte (1) (Tav. XII, fig. 3).

La rachide fogliare ha un'epidermide con parete esterna grossa e rigata, rinforzata da un collenchima assai sviluppato e caratteristico. Notevole è in essa la localizzazione del parenchima clorofillifero rispetto al collenchima, poichè questo ultimo tessuto forma una specie di doccia aperta verso l'alto, che racchiude nel suo interno il sistema conduttore ed è interrotta solo qua e là, localmente, in piccoli fori corrispondenti agli stomi, sotto ai quali al collenchima si sostituisce del clorenchima. Ai margini della doccia poi si hanno come due lamine fogliari ridotte, munite di stomi e senza collenchima se non ai margini esterni, le quali sono i prolungamenti delle decorrenze delle fogliette singole (Tav. XII, fig. 5 e 6).

Nella regione dell'infiorescenza le foglie, come si è detto, diventano gradatamente piccole, semplici, sì da ridursi a semplici brattee lanceolate. La loro struttura però è simile a quella delle foglie comuni, coi grossi stomi sotto gli apici, colla nervatura mediana accompagnata da glandole, ecc.

(1) Esse si trovano anche nel fusto quando è giovane, ma poi cadono, sì che nei fusti sviluppati non si riesce quasi a trovarne nessuna. Ad esse accenna anche il Solereder (loc. cit., pag. 458).

È da notarsi che ai loro orli le cellule epidermiche sporgono un po' verso l'alto, a guisa di papilla.

Ammessa la affinità tra le *Datiscaceae* e le *Begoniaceae*, quale risulta, secondo Van Tieghem, dalla struttura dell'ovulo, e, secondo Warburg ed Engler, dalla somiglianza tra il frutto, il seme e la nervazione fogliare; la struttura dell'ovario che è quasi completamente settato nella sua parte superiore, nella pianta da me studiata, conferma tale affinità, togliendo importanza al carattere di distinzione stabilito dal Van Tieghem tra le due famiglie, basato sul fatto che i carpelli sono chiusi nelle *Begoniaceae*, aperti nelle *Datiscaceae*.

La completa analogia poi che esiste e che fu messa sopra in rilievo, tra la struttura del fusto nella *Datisca cannabina* e nelle *Aristolochiaceae*, conferma la annessione di questa famiglia allo stesso gruppo o *alliance* (*Castaneales*), cui appartengono le due famiglie in discorso, fatta da Van Tieghem sempre in base alla struttura dell'ovulo. Il fatto che le *Aristolochia* hanno fiori ermafroditi non può opporsi a tale avvicinamento, perchè anche tra le *Datiscaceae* e nello stesso genere *Datisca* sonvi specie a fiori ermafroditi. La nervazione fogliare è altro carattere che fa avvicinare le *Aristolochiaceae* alle *Begoniaceae* e quindi anche alle *Datiscaceae*.

Ecco dunque che viene ad apparire, almeno nel caso delle famiglie qui considerate, sempre più naturale la classificazione Van Tieghem basata sulla struttura degli ovuli.

Dall'Istituto Botanico di Roma, luglio 1905.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola XI.

Fig. 1. — Fiore maschile di *Datisca cannabina* L., poco ingrandito.

» *2.* — Lo stesso in sezione longitudinale. $\frac{3}{1}$.

» *3-6.* — Sezioni trasversali di un ovario ad altezze diverse. $\frac{4}{1}$.

» *7.* — Sezione longitudinale dello stesso in corrispondenza alla nervatura mediana di un carpello (schematico). $\frac{4}{1}$.

» *8.* — La stessa in corrispondenza alla base dello stilo ed a maggiore ingrandimento. $\frac{60}{1}$.

» *9.* — Sezione longitudinale di un ovulo (schematico). $\frac{60}{1}$.

» *10.* — La metà superiore della stessa ingrandita. $\frac{135}{1}$.

» *11.* — Sezione trasversale della parete ovarica vicino a una placenta: la parte superiore corrisponde alla superficie interna. $\frac{135}{1}$.

» *12.* — Sezione longitudinale di seme in via di sviluppo (schematico). $\frac{30}{1}$.

» *13.* — Idem. di seme maturo (schematico). $\frac{30}{1}$.

» *14.* — Porzione di sezione trasversale di seme in via di sviluppo: *ep*, strato esterno della primina; *ip*, strato interno provvisoriamente amilifero; *se*, secondina; *psr*, parete esterna dell'epidermide nocellare; *n*, nocella; *s*, sacco embrionale. $\frac{135}{1}$.

» *15.* — Sezione di tegumenti seminali a completo sviluppo: *ep*, strato esterno della primina; *ipse*, avanzi dello strato interno della primina e della secondina; *pn*, parete esterna dell'epidermide nocellare; *n*, avanzi della nocella; *e*, avanzi di un principio di formazione di endosperma. $\frac{135}{1}$.

TAVOLA XII.

Fig. 1-2. — Sezioni trasversali schematiche di fusto a metà e all'apice di un internodio; *tm*, traccia mediana della foglia soprastante; *l l* traccie laterali. $\frac{8}{1}$.

» *3.* — Glandola su nervatura fogliare. $\frac{245}{1}$.

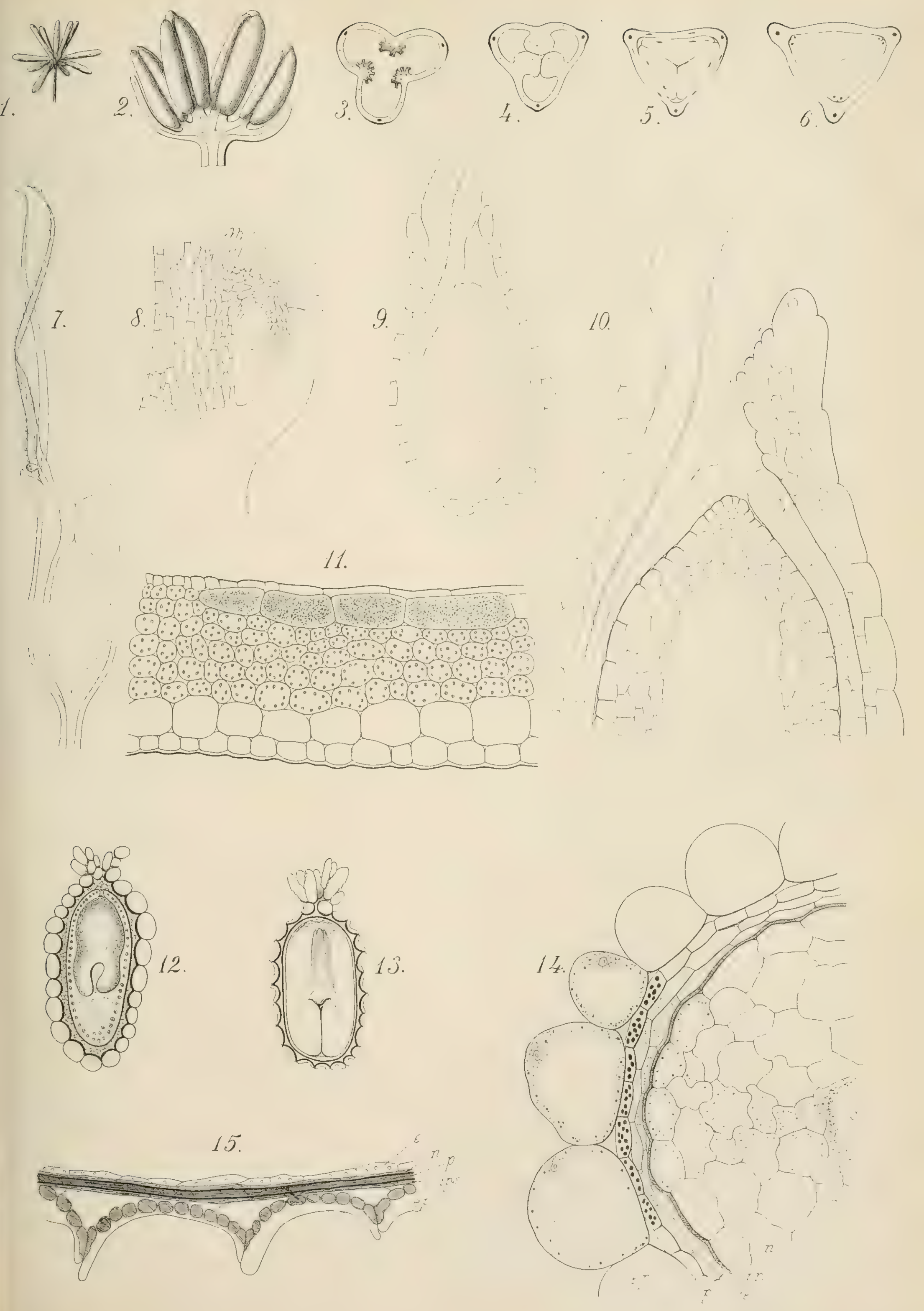
» *4.* — Epidermide marginale di brattea fogliare, con cellule sporgenti a papilla verso l'alto. $\frac{245}{1}$.

» *5.* — Sezione trasversale di rachide fogliare. $\frac{60}{1}$.

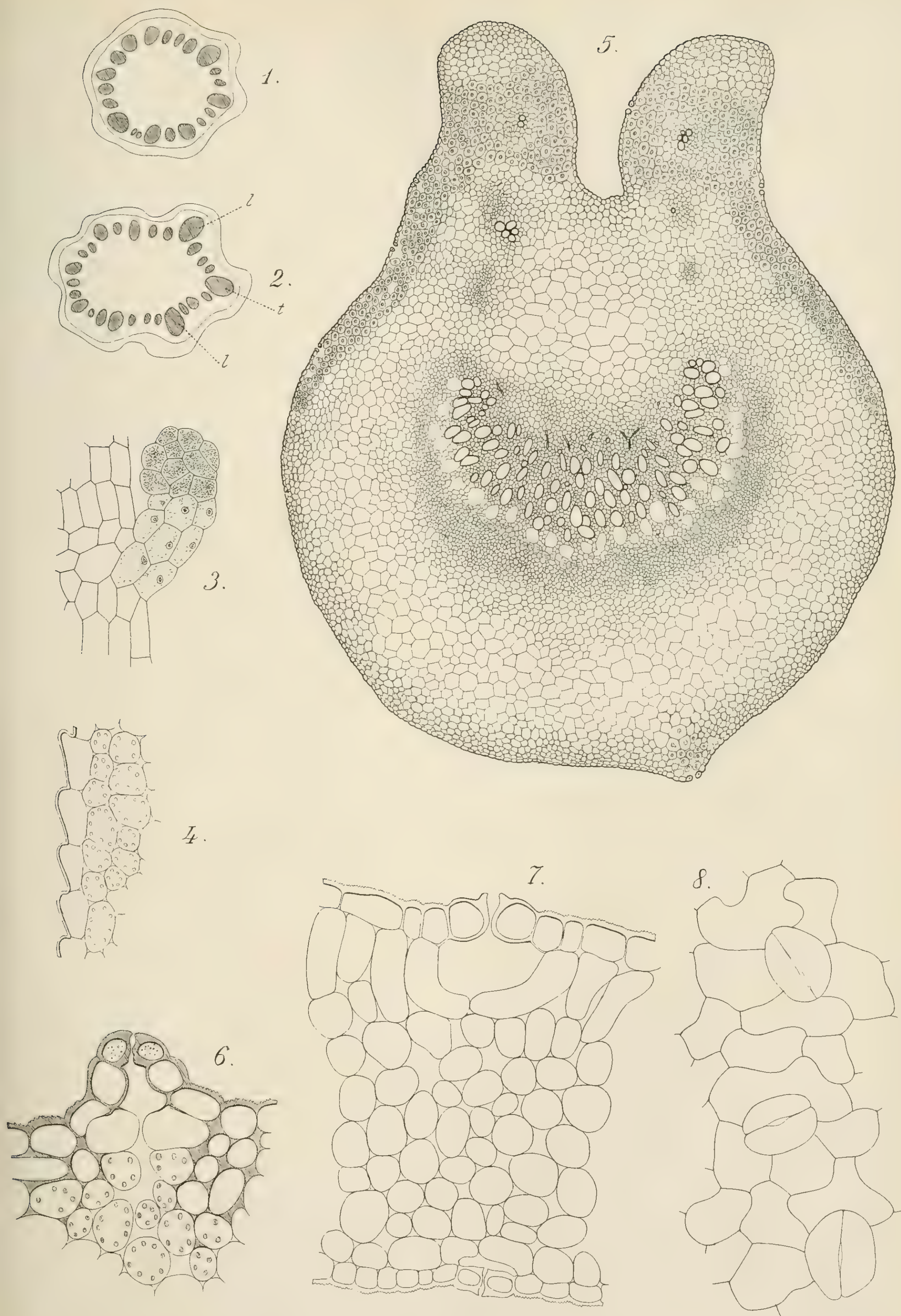
» *6.* — Porzione della medesima, in corrispondenza ad uno stoma sul collenchima, a maggiore ingrandimento. $\frac{245}{1}$.

» *7.* — Sezione trasversale di dente fogliare in corrispondenza ad uno stoma acquifero. $\frac{345}{1}$.

» *8.* — Epidermide di pagina inferiore di foglia vista di fronte. $\frac{545}{1}$.



Montemartini dis. Battisti lit. Via Depretis 92 Roma.



Montemartini dis.
Battisti lit. Via Depretis 92 Roma.

Ricerche di morfologia e fisiologia eseguite nel Regio Istituto Botanico di Roma

XI. — Meccanismo di Secrezione degli Enzimi

di Enrico Pantanelli

I.

Influenza di colloidi su la secrezione dell'invertasi.

Mentre una folla di studiosi s'affatica a stabilire la specificità, l'azione extraorganica e la natura chimica degli enzimi, nonchè lo andamento fisicochimico dei processi da essi catalisati è sorprendente l'abbandono in cui vien lasciato uno dei lati principali della questione: *il modo di secrezione dell'enzima.* Pure questo è uno dei punti più importanti di tutta la fisiologia.

Infatti, se si riesce a chiarire la meccanica della secrezione degli enzimi, si avranno acquistati notevoli schiarimenti anche su l'*assorbimento* delle sostanze albuminali e di altri colloidi, uno dei punti più controversi ed importanti della fisiologia.

Cerchiamo di porre chiaramente alcune domande:

1. *Vengono gli enzimi realmente secreti da cellule vive?*

Per *secrezione* intendiamo una funzione vitale, e precisamente:

« L'emissione di sostanze dal protoplasto vivo, resa possibile da un cambiamento *autoregolato* delle condizioni di permeabilità della membrana plasmica, tale, che l' organismo possa a piacere *revertirlo* ».

Se una sostanza abbandona il protoplasto perchè la membrana plasmica è definitivamente più o meno offesa, non ci può essere reversione e il processo non è una secrezione. Questo pare sia il caso per la massima parte degli enzimi (proteasi, lipasi, molte amilasi ecc.) e la dimostrazione, insieme a l'esame critico della scarsa letteratura, verrà data in una ulteriore memoria.

Qui mi limito ad osservare, che per studiare l'*emissione* (non la produzione) degli enzimi, si è per lo più costretti a fare uso di organismi sommersi, come funghi inferiori, lieviti e bacterii. Ma i micelii pluricellulari, secondo le mie misure dirette (1) rappresentano, dopo alcuni giorni di coltura, dei cimiteri in cui poche cellule ancora, fatta astrazione da gli elementi di riposo, vivacchiano dei residui di alimento e dei carcami delle loro compagne morte. Lo stesso dovrebbe valere per le culture dei bacterii, in cui un controllo diretto delle cellule vive è per ora impossibile.

Organismi che permettono un controllo più sicuro sono i funghi unicellulari (certo anche le alghe unicellulari) ed i lieviti, nei quali ultimi è possibile con il conteggio seguire direttamente la mortalità delle cellule.

Ho iniziato dunque le mie ricerche con lieviti e *Mucor*.

Ma qual'è un enzima, per cui una reale *secrezione* da questi organismi sia accertata?

Una lipasi non è ancora nota, nè per *Mucor stolonifer (Rhizopus nigricans)*, che ho adoperato nelle mie esperienze, nè per *Saccharomyces Cerevisiae* o *ellipsoideus*.

La proteasi è stata studiata per il *Mucor stolonifer* da Butkewitsch (2), ma siccome questo autore adoperava culture vecchie più di una settimana, così è evidente, che la proteasi proveniva in parte o tutta da cellule *morte* del micelio. Che quindi, come Butkewitsch ha trovato, il peptone favorisca tanto la produzione come l'emissione di proteasi nel *Mucor*, dimostra ben poco. Infatti anche lo sviluppo del fungo è ben maggiore a nutrizione peptonica, quindi è maggiore la quantità assoluta di proteasi che diffonde nel liquido, provenga essa da cellule vive o morte; ma Butkewitsch non si è poi curato di stabilire la relazione fra secrezione, produzione di proteasi, e sviluppo del micelio. Io stesso me ne occuperò in un ulteriore lavoro.

Quanto a la proteasi o endotripsina del lievito, Hahn e Geret (3) hanno dimostrato che essa non abbandona la cellula finchè è sana (4). Così ha avuto ragione Beijerinck (5), che già nel 1897 sosteneva che la fluidificazione della gelatina è dovuta ad enzimi diffondenti da le cellule morte o

(1) *Nuovo Giornale botanico*, (9), XI, p. 341 (1904); *Jahrbücher f. wiss. Botanik*, XL, p. 308 (1904).

(2) *Jahrbücher f. wiss. Botanik*, XXXVIII, p. 172 (1902).

(3) Vedi il riassunto delle ricerche di Hahn e Geret in Buchner, *Zymasegärung*, 1903, p. 257.

(4) Di qui il nome di endotripsina a la proteasi del lievito.

(5) *Centralbl. f. Bakteriol.*, (2), III, p. 450, 521 (1897); Ibidem, IV, p. 723 (1898).

morenti del lievito, contro Will (1), il quale, mentre ammette che la proteasi esca a preferenza da le cellule digiunanti o prive d'aria, ritiene che l'emissione di proteasi sia favorita da la buona alimentazione, non tiene cioè distinta la produzione da l'emissione.

Ugualmente *tutti* gli altri enzimi noti del lievito, tranne l'invertasi, e cioè zimasi, maltasi, melibiasi, lactasi, raffinasi, glicogenasi, non abbandonano la cellula viva (2). Le ossidasi sono poco note nei lieviti (3), i quali non producono (*Sacch. cerevisiae* ed *ellipsoideus*) neppure amilasi; infatti l'amido mescolato al lievito compresso si mantiene intatto anche nei periodi di profonda autodigestione del lievito stesso (4).

La secrezione di amilasi non è nota nel *Mucor stolonifer*. Altre Mucorìnee, p. es. *Chlamydomucor Oryzae*, *Amylomyces Rouxii* ecc. producono amilasi, ma gli autori non hanno finora tenuto conto dello stato di salute delle cellule del micelio. Lo stesso appunto va fatto a tutto il lavoro di Went (5), riguardante gli enzimi di *Monilia sitophila* (6).

Naturalmente gli *Aspergillus*, *Penicillium*, *Eurotiopsis*, *Botrytis* ecc. non possono servire a studii su la secrezione, perchè sono pluricellulari (v. sopra), a meno che non si esaminino giornalmente fin da la semina, ciò che ha fatto il *solo* Fernbach (7).

Rimane quindi la sola *invertasi*, come esempio di un enzima che pare venga realmente secreto da cellule vive (8). Su la secrezione dell' invertasi dai lieviti, esistono buoni lavori di Fernbach e

(1) *Centralbl. f. Bakteriol.*, (2) IV, p. 753 (1898); Ibidem, VII, p. 794 (1901).

(2) La letteratura in proposito si trova raccolta in Czapek, *Biochemie der Pflanzen*, I, p. 273 e seguenti (1905); per la lactasi v. Buchner e Meisenheimer, *Zeitschr. f. physiol. Chemie*, XXXVII, p. 245 (1903).

(3) Grüss. — *Wochenschrift f. Brauerei*, XVIII, p. 310, 318, 335 (1901).

(4) Mori e Nagaoka. — *Zeitschr. f. physiol. Chem.*, XIV, p. 311 (1890) hanno mostrato direttamente, che il lievito compresso non contiene amilasi.

(5) *Jahrbücher f. wiss. Bot.*, XXXVI, p. 611 (1901).

(6) Nella *Monilia candida* non esce da le cellule vive neppur l' invertasi (Buchner e Meisenheimer, l. c.) nonchè la maltasi (Fischer e Lindner, *Ber. chem. Ges.*, XXVIII, p. 984 (1895).

(7) Del resto anche nell'*Aspergillus niger* secondo Hérissey, *Récherches sur l'émulsine*, Paris 1899, p. 33, l' « emulsina » non esce che da micelii digiunanti, cioè ricchi di cellule morte.

(8) Su la produzione di invertasi da diversi organismi (senza distinguere la produzione da l'emissione) v. i lavori di Fermi ed altri, citati da Czapek, l. c. Anche varie razze di *Sacchar. ellipsoideus* contengono invertasi secondo Kalanthar, *Zeitschr. f. physiol. Chem.*, XXVI, p. 88-101 (1898) Nel succo spremuto di lievito di birra la presenza di invertasi è stata dimostrata da Buchner, *Zymasegärung*, 1903, e Wroblewski, *Journal f. prakt. Chemie.* LXIV, p. 1 (1901).

O'Sullivan; per il *Mucor stolonifer* alcune esperienze di Butkewitsch (l. c.).

Fernbach ha il merito di avere insegnato (1) a determinare l'invertasi con un metodo un po' complicato, ma ancor oggi migliore di qualsiasi altro, metodo che io pure ho seguito con alcune semplificazioni (v. avanti).

Per l'*Aspergillus niger* Fernbach ha dimostrato (2), che la quantità di invertasi nelle cellule è massima fin dal principio dello sviluppo, mentre nulla è l'emissione, poi la produzione diminuisce e l'emissione aumenta, ma la quantità totale dell'invertasi diminuisce, perchè nel liquido culturale essa si altera. Ultimata la fabbricazione delle spore, cioè verso il 4° o 5° giorno da la semina, l'invertasi diminuisce anche nel liquido esterno. La sua emissione comincia quando lo zucchero nel liquido è affatto sparito, non si capisce quindi, perchè Czapek (l. c. p. 277) si ostini ancora a sostenere, che l'invertasi viene secreta da le cellule crescenti *per* scindere il saccarosio e renderlo assimilabile; questo viene più tosto assorbito come tale e invertito *nelle* cellule, ciò che Fernbach dimostra anche direttamente mantenendo alcalino il liquido esterno con carbonato di calcio o potassio. Inoltre Fernbach mostra con ingegnose esperienze, che la comparsa dell'invertasi nel liquido esterno è collegata a la scomparsa dei materiali di riserva da le cellule e cresce con il loro stato di sofferenza, p. es. se vengono sommerse, male aereate o private improvvisamente dell'alimento.

Se confrontiamo i dati di Fernbach con quelli miei, concernenti la mortalità delle cellule di *Aspergillus* (3), troviamo che la comparsa d'invertasi nel liquido culturale di questo fungo procede parallela a l'incremento delle cellule morte; possiamo quindi ammettere con una certa sicurezza, che l'invertasi non viene tutta *secreta* da le cellule vive di *Aspergillus*, ma in gran parte esce per semplice diffusione da le cellule morte o per lo meno alterate.

In un ulteriore lavoro (4), Fernbach ha trovato (5), che nella « levure de Tantonville » in vita anaerobia l'invertina *nelle* cellule aumenta coll'accrescimento del lievito, per poi diminuire, mentre l'invertina nel liquido aumenta continuamente, per la secrezione della prima.

(1) *Annales d. Institut Pasteur*, III, p. 473 e 531 (1889).

(2) *Annales d. Institut Pasteur*, IV, p. 1 (1890).

(3) *Nuovo Giornale Botanico*, (2), XI, p. 341 (1904); *Jahrb. f. wis. Bot.*, XL, p. 308, 319 (1904).

(4) *Annales d. Institut Pasteur*, IV, p. 641 (1890).

(5) Il metodo adottato da FERNBACH per estrarre l'invertasi dal lievito non è del tutto approvabile, come vedremo più avanti.

In vita aerobia (culture attraversate da una corrente d'aria) invece, l'invertasi nelle cellule è massima in principio della cultura e va poi diminuendo, a mano a mano che le riserve vengono consumate. Nel liquido esterno l'invertasi si ossida irregolarmente. Invece nel lievito di pale-ale e nel *Saccharomyces pastorianus* anche in vita aerobia l'invertasi diminuisce nel liquido esterno.

Il maltosio non ha influenza su la produzione d'invertasi, ma bensì il peptone, che permette del resto uno sviluppo molto maggiore. Il fosfato d'ammonio favorisce pure la moltiplicazione delle cellule, ma danneggia la produzione di invertasi.

Come si vede, lo studio della secrezione nei lieviti è complicato da le differenze di razza, ma dal lavoro di Fernbach si ricava la convinzione che, se pure la *produzione* di invertasi procede parallela a la moltiplicazione del lievito, la sua *secrezione* da cellule vive è indubbia.

Invece O'Sullivan è riuscito a dimostrare con esattezza, che un lievito di birra non precisato, acquistato da una fabbrica di Londra, non secerne invertasi finchè le cellule sono sane (1). Ma se si dà a la cellula etere, alcali, acido, la permeabilità della sua membrana plasmica aumenta (2) e l'invertasi esce in quantità più o meno grande. La sua attività però allora si riduce, perchè esosmisce anche un po' di acido cellulare e l'invertasi non ritrova più il suo optimum di acidità.

Quanto al *Mucor stolonifer*, già Gayon (3) constatò che esso non inverte e quindi neppure « fermenta » il saccarosio. Butkewitsch ha poi trovato (4), che fornendo peptone o ossalato d'ammonio come fonte d'azoto, il saccarosio non viene assorbito nè invertito, ciò che accade se si fornisce nitrato d'ammonio, l'A. pensa, per la forte quantità di acido nitrico che nell'ultimo caso si accumula nel liquido esterno. L'esperienza di Butkewitsch con peptone non è però inattaccabile, perchè la reazione divenne fortemente alcalina; inoltre non si comprende, perchè Butkewitsch abbia cercato l'invertina solo in un micelio cresciuto su glucosio, naturalmente con esito negativo.

Ad ogni modo, sembra quasi certo che tanto i lieviti, come i *Mucor*, in determinate condizioni *secernano* l'invertasi.

(1) *Transactions of the chemical Society*, LXI, p. 593 (1892); ibidem, p. 926.
(2) Ciò va d'accordo con le misure mie (*Annali di Botanica*, II, p. 347 (1905) e le osservazioni classiche di De Vries (*Jahrb. f. wiss. Bot.*, XVI, p. 516, (1885).
(3) *Comptes rendus*, LXXXVI, p. 52 (1878); *Ann. de chim. et phys.* (5), XIV, p. 258 (1878).
(4) *Jahrb, f. wiss. Bot.*, XXXVIII, p. 216 (1902).

Allora possiamo formulare una seconda questione fondamentale:

2. *In caso di reale secrezione, come può l'enzima, cioè un colloide a molecola assai grossa, e certamente non troppo solubile nei lipoidi della membrana plasmica, attraversare questa con tanta rapidità?*

Su questo punto occorre anzi tutto far luce, tanto più che la questione non è mai stata abbordata.

La secrezione di enzima è possibile solo per un'alterazione della permeabilità, e O'Sullivan ha difatti mostrato, che l'etere, gli ioni OH^- e gli ioni H^+ danneggiano la produzione, ma fanno aumentare la secrezione dell'invertasi. Rimane però a sapersi, come agiscano i sali, e le esperienze di O'Sullivan non rispondono a la nostra prima domanda, se tali alterazioni della membrana plasmica sieno revertibili o no; anzi O'Sullivan stesso considera patologica la secrezione dell'invertina, perchè essa richiede un'alterazione della membrana plasmica.

Io ho cominciato con battere la via opposta: *scegliere organismi che normalmente secernano invertasi e frenare questa secrezione diminuendo la permeabilità cellulare.*

Ecco quindi per sommi capi il mio procedimento: misurare la permeabilità della cellula, farla variare sperimentalmente, e vedere se la secrezione dell'enzima varia proporzionalmente a la permeabilità. La misura della secrezione deve naturalmente essere accompagnata da la misura della produzione, come pure dei mutamenti dell'ambiente per lo sviluppo dell'organismo, specialmente per l'azione dell'enzima stesso, i quali mutamenti a lor volta influenzano tanto la produzione, come la secrezione.

Mancano finora studii diretti su le variazioni sperimentali della permeabilità. Però si trovano alcuni dati qua e là: accennerò sopratutto a i lavori di Nathansohn (1). Questo autore non ha però studiato la permeabilità cellulare, su le cui variazioni numerose osservazioni si trovano più tosto in lavori di De Vries (2), Janse (3), Verschaffelt (4), Fischer (5), Tswett (6), van Rysselberghe (7),

(1) *Jahrb. f. wiss. Bot.*, XXXVIII, p. 241 (1902); XXXIX, p. 607 (1903); XL, p. 403 (1904).

(2) *Jahrb. f. wiss. Bot.*, XIV, p. 474-475 (1884); XVI, p. 516 e segg. (1885).

(3) *Versl. d. Akad. d. Wetensch. t. Amsterdam* (3), IV, p. 332-433 (1888).

(4) *Botan. Centralblatt*, XLVII, p. 30 (1891); *Archives néerlandaises*, XL (1905).

(5) *Jahrb. f. wiss. Bot.*, XXVII, p. 8 (1895); *Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh.*, XXXV, p. 1 (1900).

(6) *Bull. d. Inst. bot. d. Génève*, I, p. 123-206 (1896).

(7) *Mém. d. Acad. d. Belgique*, LVIII, p. 1 (1899); *Bull.*, 1901, p. 209.

Stracke (1) e me (2). In ricerche di questo genere si urta spesso contro la specificità degli organismi e delle cellule. Però specialmente da i miei studi risulta, che l'aggiunta di sostanze permeanti aumenta in generale la permeabilità e aggiunta di sostanze impermeanti la diminuisce.

Possiamo quindi tentare di far variare la permeabilità variando il tenore dell'ambiente in

1) elettroliti:

a) Sali neutri (diversamente permeanti, per lo più poco o nulla).

b) Acidi (più o meno permeanti).

c) Basi (molto permeanti).

2) non elettroliti (permeanti o non permeanti).

Queste due classi di sostanze irritano il protoplasto osmoticamente e fanno variare la permeabilità per azione ionica su la membrana plasmica, mentre un'influenza dell'attrito interno, cioè della velocità di diffusione delle loro molecole, non entra in gioco per essi che a concentrazione elevata.

Cosa succede se si aumenta fortemente l'attrito interno dell'ambiente, sciogliendovi un colloide?

Siccome i colloidi non destano reazioni osmotiche, così la loro azione dovrebbe *a priori* limitarsi ad una diminuzione della velocità di diffusione di altri colloidi, p. es. degli enzimi. Ma, varia forse anche la permeabilità per i sali? La secrezione e la produzione di invertasi? L'assorbimento degli zuccheri?

Mentre studii su l'azione di elettroliti e non elettroliti sono ancora in corso, pubblico qui alcune esperienze su l'azione di colloidi, sebbene esse pure non sieno definitive. Le difficoltà negli studii su la secrezione sono enormi (3), per la molteplicità dei fattori di cui bisogna tener conto, e spero quindi di poter perfezionare ancora di molto i miei metodi.

Metodi.

Organismi adoperati. — I lieviti adoperati sono due: uno è probabilmente un *Cerevisiae*, ma io preferisco chiamarlo *Sacch. panis*, perchè è la razza di pane romano adoperata nel mio lavoro sul turgore, l'altro un *Ellipsoideus*, e cioè un fermento di vino Chianti (N. 31 della mia collezione).

(1) *Archives néerlandaises*, XL (1905).
(2) *Annali di Botanica*, II, p. 345 (1905).
(3) Cfr. le considerazioni di Fernbach, *Ann. Inst. Pasteur*, IV, p. 672 (1890).

Ho scelto ad arte questi due lieviti, perchè il primo emette molta invertasi anche in assenza di saccarosio, mentre il secondo, pur invertendo energicamente questo disaccaride nell'interno delle sue cellule, secerne una quantità assai piccola di invertasi.

Nel mio *Mucor stolonifer* la maggior parte delle spore non germina affatto su saccarosio privo di ogni traccia di glucosio, anche se si fornisce l'azoto in forma di nitrato d'ammonio. Per evitare del resto l'aumento eccessivo di acidità, che secondo O'Sullivan è più dannosa a l'invertasi intracellulare, che a quella già uscita (1), ho fornito nelle esperienze seguenti *tartarato d'ammonio* come fonte d'azoto. Allora, se si aggiunge a la soluzione minerale saccarosata una piccola quantità di *mosto d' uva*, tutte le spore germinano prontamente e si ha in pochi giorni uno sviluppo poderoso, insieme ad assorbimento di saccarosio e fuoruscita d'invertasi (2).

Metodi di cultura. — I lieviti vennero coltivati entro Erlenmeyer da 300 cmc., con colmatore ad H_2SO_4 conc., nella stanza di lavoro; il *Mucor stolonifer* entro scatole Koch in termostato a 25°. Ogni cultura ricevette la seguente soluzione:

Acqua	200	cmc.
Tartrato d'ammonio crist. . . .	2	g.
Fosfato acido di potassio crist. .	1	»
Solfato di magnesio crist. . . .	1,05	» (= 0,5 g. di sale anidro)
Saccarosio crist.	8-10	% (tenore esatto v. avanti).

Le culture di Mucor ricevettero inoltre 25 cmc. di mosto d'uva per ciascuna.

L'acidità libera (10 cmc. di soluzione = 8-12 cmc. $^1/_{10}$ norm. NaOH) veniva conferita evidentemente da la sola idrolisi del KH_2PO_4. Evitai l'aggiunta di acido libero, per rendere possibile la sterilizzazione senza idrolisi del saccarosio.

Infatti gli autori lamentano che nella sterilizzazione di soluzioni contenenti saccarosio, questo s'inverta parzialmente, tanto per azione dell'acqua bollente (3), come degli acidi che contengono di solito le soluzioni nutritizie. Per ovviare a questo inconveniente Fernbach (l. c.) sterilizzava i liquidi filtrandoli per candela di Chamberland, O'Sullivan aggiungeva saccarosio sterilizzato a la soluzione nutritizia raffreddata, mentre Butkewitsch lamenta la formazione di hexosio durante la sterilizzazione.

Io ho adottato il metodo seguente, semplice quanto sicuro: sterilizzo la soluzione nutritizia senza saccarosio, lascio raffreddare, aggiungo il sacca-

(1) Su l'azione dell'acidità su l'invertasi v. Fernbach, *Ann. Inst. Pasteur*, IV, p. 647, (1890); Kanitz, *Archiv f. ges. Phys.*, C, p. 547 (1903).

(2) Su l'azione stimolante di diverse sostanze su la germinazione v. Pfeffer *Physiologie*, II, p. 134 (1901).

(3) Cfr. Rayman, *Zeitschr. f. physik. Chem.*, XVI, p. 481 (1896); Rayman e' Sulc, *Chem. Centr.*, 1897, II, p. 476; Sulc, *Zeitschr. f. physik. Chem.*, XXXIII, p. 47 (1900).

rosio solido, porto di novo a 100° per 3 minuti, lascio raffreddare e poi per agitazione sciolgo il saccarosio. Siccome questo durante la sterilizzazione rimane in massima parte solido, e solo a la sua superficie di contatto con il liquido si scioglie formando un denso sciroppo, così non accade inversione. La ragione di questo fatto è ancora sconosciuta. Il fatto è che la mia soluzione nutritizia senza mosto rimane completamente priva di hexosio dopo la sterilizzazione, anche perchè non contiene acido libero (1).

La preparazione del lievito per la semina si fa secondo il metodo descritto in un altro lavoro (2). Per il *Mucor*, una forte quantità di spore veniva ripartita in 2 cmc. di acqua sterile, di cui versavo 1 cmc. in ognuna delle due culture di ogni esperienza. Nelle culture di micelii occorre sempre seminare molte spore, per ottenere uno sviluppo rapido ed omogeneo (3).

Metodi analitici. — La presa dei saggi vien fatta con pipette sterili. Lo zucchero è determinato secondo Allihn, ma il rame precipitato viene poi ossidato a l'aria in CuO. I valori riportati nelle tabelle sono appunto in mg. di CuO, per 10 cmc. del liquido primitivo; una trasformazione in valori di zucchero è per ora inutile; quel che importa è poter confrontare i valori fra loro. Date le ripetute diluizioni, notate anche nelle tabelle, per portare il tenore in hexosio dei liquidi da analizzarsi al prescritto 1 %, non ho mai osservato che il colloide in esperimento impedisse la precipitazione esatta del rame.

Determino il saccarosio in 5 o 10 cmc. del liquido primitivo, neutralizzati, portati a 50 cmc., aggiunti di 5 cmc. di HCl al 5 % e tenuti in bagnomaria a 100° per mezz'ora. Dopo il raffreddamento neutralizzo esattamente con NaOH, indi porto a 50 o 100 cmc., e in 5, 10 o 25 cmc. determino lo zucchero.

Dosamento dell'invertasi. — La quantità presente di invertasi viene dedotta dal potere invertente del liquido in cui essa si trova.

Determino l'invertasi esterna (emessa) ponendo per lo più 5, raramente 10 cmc. del liquido contenente l'enzima, con 5 risp. 10 cmc. di soluzione al 40 % di saccarosio cristallizzato puro (Kandiszucker), privo di hexosio, in bagno a 57° per un'ora, passata la quale arresto l'inversione con un leggero eccesso di NaOH, porto il liquido a 50 cmc. e ne prendo 5-25 cmc. per determinare l'hexosio formatosi. L'acidità è quindi metà di quella originale. Riportare l'acidità ad un dato optimum, come praticava Fernbach, è inutile, perchè non sappiamo quale sia l'acidità intracellulare, a cui evidentemente è adattata ogni invertasi, e del resto non è necessario, se si ha cura che l'acidità originale rimanga sempre assai debole, sopratutto quasi co-

(1) Anche i sali idroliticamente divisi, come il KH_2PO_4, invertono il saccarosio secondo Long, *Journ. Amer. Chem. Soc.*, XVIII, p. 120 (1895), ma non nella dose da me adoperata.

(2) *Annali di Botanica*, III (1905). Nota riassuntiva in *Rendiconti Accad. Lincei*, (5), XIV, I Sem., p. 747 (1905).

(3) Cfr. Pantanelli, *Jahrb. f. wiss. Bot.*, XL, p. 307 (1904).

stante durante le esperienze e pressochè eguale in tutte le colture messe a confronto, come a me difatti è riuscito (v. Tabelle).

Per determinare l'*invertasi interna* del *lievito*, sono da rifiutare i metodi basati su l'estrazione di tutta l'invertasi cellulare, per lunga macerazione del lievito in acqua sterile, di cui han fatto uso Fernbach (l. c.) e tutti i chimici, a cominciare da Salkowski fino ad Hafner (1). Infatti, come del resto anche Fernbach ha osservato, l'invertasi si altera rapidamente appena emessa da le cellule. Alcune misure in proposito:

6,20 gr. di lievito fresco della razza Pane vennero seminati in 200 cmc. della detta soluzione nutritizia, più 200 cmc. di mosto d'uva. Dopo 2 giorni di cultura a 25° in termostato (29 aprile-1 maggio 1905) il liquido era affatto privo di zucchero e venne separato dal lievito per filtrazione. Esso conteneva allora tanta invertasi, quanta corrisponde a 333 mg. di CuO per 10 cmc. di liquido originale, ottenuti con il metodo suddetto. Il 1° giorno dopo la filtrazione questo valore scese a 205, dopo 2 giorni a 132, dopo 3 giorni a 65, dopo una settimana a 22.

O'Sullivan ha del resto dimostrato con esattezza, che l'invertasi soffre assai della perdita dell'optimum di acidità, di cui essa godeva nella cellula. Con il metodo di macerazione si va quindi ben lungi da l'ottenere che *tutta* l'invertina cellulare spieghi la sua attività.

Con la plasmolisi in soluzioni concentrate, ma fredde, di saccarosio o di sali, come hanno praticato Gayon (2), Lintner (3), Jssajew (4) e Cannon (5), si estrae certamente un'invertasi attiva, ma la quantità che abbandona il sacco protoplasmatico, se pure proviene da protoplasti vivi, ciò che mi pare dubbio, è una frazione minima della quantità totale esistente nella cellula.

Il metodo, che io ho adottato, è ben più rapido ed esatto:

Il lievito già deposto completamente, viene lavato, per decantazione a la pompa, 2 volte con 200-400 cmc. di acqua sterile, a distanza di 10 ore; si determina l'invertasi nelle due acque di lavaggio. Poi si ripartisce bene il lievito in un piccolo volume determinato (25-30 cmc.) di acqua sterile, se ne tolgono 5 cmc. e si addizionano di 5 cmc. della soluzione di saccarosio al 40°/₀. Si pone subito questa miscela in bagno a 57° e vi si tiene un'ora, agitandola continuamente. Dopo un'ora si arresta l'inversione con un lieve eccesso di NaOH e si determina subito l'hexosio formatosi. — Le cellule, come mostra l'osservazione microscopica, entrano in plasmolisi per la forte concentrazione e muoiono subito per l'elevata temperatura; il loro contenuto diffonde liberamente nel liquido, il saccarosio penetra nelle cellule, così che *tutta* l'invertasi esistente nelle cellule entra *subito* in azione, e precisamente a la temperatura e concentrazione di zucchero per essa optimali.

(1) *Zeitschr. f. physiol. Chem.*, XLII, p. 1 (1904).
(2) *Comptes rendus*, CII, p. 978 (1887).
(3) *Centralbl. f. Bakteriol.*, (2), V. p. 793 (1899).
(4) *Zeitschr. ges. Brauw.*, XXIII, p. 796 (1900).
(5) *Centralbl. f. Bakteriol.*, (2), XII, p. 472 (1904).

Naturalmente l'acidità cellulare primitiva non può venire ristabilita; però queste miscele d'autolisi mostrano sempre nelle mie esperienze una debole acidità.

Questo metodo è evidentemente superiore a quello per macerazione, e, siccome è inutile aggiungere cloroformio per tenere asettica la prova, superiore anche al comune metodo di autodigestione con cloroformio, toluolo o timolo, di cui p. es. ha fatto uso Kalanthar (l. c.). Infatti il cloroformio esercita una leggera azione inibente su l'inversione (1).

Per il *Mucor*, seguo i metodi elaborati da v. Mayenburg (2) e me (3) per le muffe pluricellulari. Il micelio, *senza offenderlo* minimamente, per impedire l'esplosione di apici delle sue ife (4) e *senza sommergerlo* affatto per la medesima ragione e per impedire una intempestiva fuoruscita d'invertina (5), viene dolcemente trasportato in una larga ciotola su 1000 cmc. di soluzione di NaCl pressochè isosmotica al liquido nutritizio (4 *is.*) e rinnovata dopo 10, 20 e 30 minuti. Poi il micelio così lavato viene liberato dal liquido aderente, per dolce pressione, fra grossi pacchi di carta bibula. Indi una porzione minore viene pesata fresca e dopo un lento essiccamento a 80°; di qui si calcola il tenore in acqua del micelio. La porzione maggiore viene pesata fresca e subito dopo maciullata con sabbia di quarzo pura e pochi cmc. di acqua, la poltiglia omogenea portata ad un determinato volume. 10 cmc. di questo + 10 cmc. di soluzione di saccarosio servono per la determinazione dell'invertasi nel modo detto. Anche qui, siccome è impossibile ristabilire l'acidità cellulare originale, bisogna contentarsi della debole acidità della miscela d'autolisi, la quale però basta per far lavorare vivacemente l'invertasi a 57°.

Permeabilità. — La misura della permeabilità è facile e rigorosa per le cellule di lievito, adottando il metodo di deplasmolisi inventato da De Vries (6). Nelle seguenti esperienze le cellule di lievito vennero portate in soluzioni leggermente ipertoniche di Na Cl, $MgSO_4$ e NH_4Cl e venne notato il tempo di deplasmolisi. Nello stesso ordine aumenta l'impermeabilità delle razze da me adoperate per questi sali (7). I sali di ammonio

(1) Czapek. — *Biochemie*, I, p. 72 (1905).

(2) *Jahrb. f. wiss. Bot.*, XXXVI, p. 381 (1901).

(3) *Jahrb. f. wiss. Bot.*, XL, p. 307 (1904); *Nuovo Giornale Botanico*, (2), XI, p. 333 (1904).

(4) *Annali di Botanica*, II, p. 324 (1905).

(5) Fernbach. *Annales d. Inst. Pasteur*, IV, p. 17 (1890).

(6) Letteratura citata a pag. 13. Inoltre: Wieler, *Ber. d. botan. Ges.* V, p. 375 (1887); De Vries, *Bot. Ztg.*, 1888, p. 229; ibidem, 1889, p. 309; Overton, *Vierteljahrschr. d. naturf. Ges. i. Zürich*, XL, p. 159 (1895); XLIV, p. 188 (1899); *Zeitschr. f. physik. Chem.*, XXII, pag. 189 (1897); *Studien über Narkose*, 1901. Per un lievito di Delft vedi Swellengrebel, *Centr. f. Bakteriol.*, (2), XIV, p. 386 (1905).

(7) Secondo Swellengrebel, questi tre sali sono egualmente impermeabili per il lievito. Ma egli non ha avuto il minimo sentore delle variazioni della permeabilità durante la fermentazione.

producono una forte vacuolazione del lievito, come ha osservato anche Swellengrebel (l. c.).

Nel *Mucor* non è mi finora riuscita la misura della permeabilità.

I *colloidi adoperati* sono finora: gomma arabica, gelatina purificata e peptone secco, tutti in concentrazione di 2,5 %.

Con esperienze preliminari mi sono assicurato, che la gomma non è idrolizzata da nessuno dei detti organismi nè dai loro estratti, sia presente o no zucchero. Si potrebbe però temere, che ciò potesse accadere durante la determinazione del saccarosio per idrolisi con HCl a 100°. Prova:

20 maggio 1905. 5 cmc. di soluzione di gomma arabica al 2,5 % vennero portati a 50 cmc., aggiunti di 10 cmc. di HCl al 5 % e tenuti per un'ora in bagno maria a 100°. Non si formò punto hexosio.

Esperienze con gomma arabica.

Esperienza (I) con Lievito di pane romano (*Sacch. panis*). 15-20 maggio 1905.

In questa prima esperienza non fu pesata la quantità di lievito seminata. Il lievito proveniva da cultura aereata in mosto d'uva, ed aveva 10 giorni. Questa razza fabbrica ed emette invertasi anche in soluzioni prive di saccarosio, come mostra la seguente prova:

5 cmc. del vino privo di zucchero decantato dal lievito su detto, insieme a 5 ccm. di soluzione di saccarosio al 40 %, in modo che il miscuglio aveva un'acidità pari a 3 ccm. 1/10 norm. NaOH, stettero per una ora in bagno maria a 57°. Dopo venne neutralizzato e portato a 50 ccm.; 5 ccm. di questo liquido dettero 103 mg. di CuO, cioè 2060 mg. CuO per 10 ccm. del vino originale.

Il lievito lavato due volte con acqua sterile per decantazione a la pompa venne ripartito in due ampolle coniche *A* e *B*, da 250 cmc, ma evidentemente in parti ineguali: a l'ampolla *A* ne toccò un po' meno. Inoltre le ampolle non vennero pesate in questa esperienza, così che nulla è detto sul corso della fermentazione.

L'ampolla *A* conteneva 200 cmc. della soluzione nutritiva indicata a pag. 17, con tanto saccarosio, che a 10 cmc. di essa corrispondevano 1620 mg. di CuO. Per determinare lo zucchero, la soluzione fu diluita 20 volte; la pesata reale fu 0,081 g. CuO, pari a 0,0648 g. Cu, i quali corrispondono a 33,2 mg. di hexosio, 10 cmc. della soluzione primitiva contenevano dunque 0,664 g. di hexosio, pari al 6,308 % di saccarosio.

L'ampolla *B* ricevette 200 cmc. della stessa soluzione, più 5 g. di gomma arabica, pari al 2,5 %. Questa soluzione era un po' viscosa ed opalina.

Nelle tabelle seguenti, la colonna I indica quando fu fatta la presa delle prove (1), la II (vuota in questa esperienza) i g. di CO_2 svolti, la III l'acidità in cmc. di soda decinormale, la IV lo zucchero totale, la V lo zuc-

(1) Per un giorno si deve realmente intendere 24 ore *precise*, per 2 giorni 48 ore ecc.

chero hexosio (glucosio e zucchero invertito), la VI lo zucchero da invertire (saccarosio) la VII l'invertasi lorda, cioè la quantità di hexosio trovata a la fine della prova per il dosamento dell'invertasi, l'VIII l'invertasi netta, cioè la quantità di hexosio precedente *meno* l'hexosio esistente già nel liquido da saggiare; questo valore rappresenta la quantità di saccarosio al 20 % invertita in un'ora a 57° da 10 cmc. del liquido culturale. Tutte le indicazioni delle colonne III-VIII si riferiscono a 10 cmc. del liquido culturale; quelle delle colonne IV-VIII sono tutte in mg. di CuO; il lettore può ottenere la quantità di CuO da me pesate realmente, moltiplicando il valore di CuO, corrispondente a 10 cmc di liquido culturale, per il fattore di diluizione, indicato a canto ad esso fra parentesi, e così avrà anche un'idea del limite d'errore analitico per ogni singolo dato, già che è noto, che il rapporto $\frac{\text{Cu O}}{\text{Hexosio}}$ varia con la concentrazione dell'hexosio.

Nelle tabelle della permeabilità, per ogni sale è indicato quando scomparve la contrazione delle cellule e quando la plasmolisi. Su la ragione di questa distinzione rimando al mio lavoro sul turgore del lievito. Il tempo è contato a partire dal momento dell'immersione nella soluzione salina. La presa del lievito per le prove di permeabilità fu fatta sempre subito dopo la presa delle prove di liquido culturale per le determinazioni della acidità, zuccheri ed invertasi.

Variazioni nel liquido esterno.

DATA	CO_2 svolto — g.	Acidità — cmc. 1/10 norm.	Zucchero (mg. CuO) totale	Zucchero (mg. CuO) hexosio	Zucchero (mg. CuO) saccarosio	Invertasi (mg. CuO) lorda	Invertasi (mg. CuO) netta
Prima della semina	—	5.0	1620 $\left(\frac{1}{20}\right)$	0	1620	—	—
Dopo la semina:			**A.**				
1 giorno	—	5.2	1296 $\left(\frac{1}{10}\right)$	1220 $\left(\frac{1}{8}\right)$	76	1040 $\left(\frac{1}{10}\right)$	620
2 giorni	—	5.4	776 $\left(\frac{1}{4}\right)$	768 $\left(\frac{1}{8}\right)$	8	1680 $\left(\frac{1}{20}\right)$	912
4 »	—	5.4	508 $\left(\frac{1}{4}\right)$	490 $\left(\frac{1}{2}\right)$	18	1240 $\left(\frac{1}{20}\right)$	750
5 »	—	5.2	284 $\left(\frac{1}{4}\right)$	268 $\left(\frac{1}{2}\right)$	16	730 $\left(\frac{1}{10}\right)$	462
			B. (2.5 % gomma).				
1 giorno	—	4.8	1160 $\left(\frac{1}{10}\right)$	1136 $\left(\frac{1}{8}\right)$	24	1170 $\left(\frac{1}{10}\right)$	34
2 giorni	—	4.9	645 $\left(\frac{1}{4}\right)$	616 $\left(\frac{1}{4}\right)$	29	1540 $\left(\frac{1}{10}\right)$	924
4 »	—	5.2	0	0	0	1170 $\left(\frac{1}{10}\right)$	1170
5 »	—	5.2	0	0	0	804 $\left(\frac{1}{4}\right)$	804

Permeabilità del lievito.

DATA	Scomparsa		Scomparsa		Scomparsa	
	della contrazione	della plasmolisi	della contrazione	della plasmolisi	della contrazione	della plasmolisi
	Na Cl		Mg SO_4		NH_4 Cl	
Dopo la semina:			**A.**			
1 giorno	0′ — 30′	0′ — 30′	3^h — 5^h	0′ — 30′	12^h — 24^h	12^h — 24^h
2 giorni	0′ — 20′	0′ — 20′	2^h — 4^h	0′ — 20′	12^h — 24^h	12^h — 24^h
4 »	0′ — 15′	0′ — 15′	0′ — 15′	0′ — 15′	0′ — 15′	0′ — 15′
			B.			
1 giorno	3^h — 5^h	0′ — 30′	12^h — 24^h	3^h — 5^h	12^h — 24^h	12^h — 24^h
2 giorni	2^h — 4^h	0′ — 20′	12^h — 24^h	2^h — 4^h	12^h — 24^h	12^h — 24^h
4 »	1^h — 2^h	0′ — 15′	$0^{h\prime}$ — 15′	0′ — 15′	1^h — 2^h	0′ — 15′

A la fine dell'esperienza, i lieviti vennero lavati due volte con acqua sterile, liberati da questa per decantazione e ridotti a 20 cmc. Di questi 10 cmc. servirono per la determinazione dell'invertasi (valore lordo della tabella) e gli altri 10 cmc. furono asciugati e pesati.

Sviluppo del lievito.

	Semina		Raccolta		Aumento		Rapporto	
	secca	fresca	secca	fresca	secco	fresco	delle raccolte	degli aumenti
A. . .	—	—	0.131 g $\left(\frac{1}{2}\right)$	0.536 g.	—	—	$\frac{A}{B} = 10.64$	—
B. . .	—	—	1.426 » $\left(\frac{1}{2}\right)$	5.704 »	—	—		

Invertasi interna (mg. CuO) *a la fine dell'esperienza.*

	Lorda	In tutta la messe	In 10 cmc. di succo	Rapporto
A. . .	1513 $\left(\frac{1}{20}\right)$	6052	150200	$\frac{150200}{46620} = 3.103$
B. . .	4686.6 $\left(\frac{1}{20}\right)$	19946.4	46620	

Il primo giorno di fermentazione si formò in *B* una fortissima schiuma così tenace, che solo verso il 3° giorno cominciò a decrescere. Siccome la massima parte delle cellule rimasero in essa impigliate, non è escluso, che in *B* l'aereazione fosse un po' maggiore che in *A*, in cui la massima parte delle cellule stava già al fondo. Di qui forse la grande differenza di sviluppo fra *A* e *B*; in *B* le cellule erano anche più grandi. Del resto, come vedremo meglio nelle seguenti esperienze, la gomma favorisce molto lo sviluppo; un fatto novo per la fisiologia.

Non ostante il maggiore sviluppo, la secrezione d'invertasi comincia in *B* solo il 2° giorno, e sebbene essa segua qui lo stesso andamento come in *A*, il suo massimo è spostato al 4° giorno, mentre in *A* cade nel 2° giorno. Se si considera, che già il 2° giorno la quantità di cellule in *B* doveva superare di molto la quantità di cellule in *A*, appare chiaro che la gomma impedì in forte misura la secrezione dell'invertasi.

Siccome però in *B*, anche più che in *A*, già il 4° giorno tutto il saccarosio era scomparso ed al suo posto troviamo una forte quantità di hexosio, bisogna ammettere, specialmente per *B*, che tutto il saccarosio venne assorbito dalle cellule come tale e nel loro interno invertito, e ciò con tale rapidità, che le cellule stesse lasciarono esosmire tutto lo zucchero invertito che non potevano assimilare o fermentare (1).

In seguito il consumo dello zucchero procede proporzionalmente a la quantità di cellule, tanto che in *A* ancora il 5° giorno non tutto lo zucchero è scomparso. Quel che importa è che anche in *B* già il 1° giorno quasi tutto il saccarosio è invertito, mentre la secrezione d'invertasi comincia più tardi. Di qui vediamo quanto sia erronea l'opinione oggi regnante e puramente teleologica, che l'invertasi, anche nel lievito, venga *secreta per* rendere il saccarosio assorbibile. Invece il saccarosio viene assorbito *come tale* e invertito *prima* che ci sia notevole produzione di alcool, come già trovò anche O' Sullivan (2).

In realtà, la secrezione d'invertasi è proporzionale al grado di permeabilità. Vediamo infatti che questa aumenta tanto in *A* come in *B* durante la fermentazione, e ciò non è dovuto a la produzione di

(1) Questo fatto potrebbe dare la via per sciogliere la famosa questione, se venga assorbito, fermentato, o secreto meglio il levulosio o il destrosio, e ciò disponendo l'esperienza nel modo nostro, e determinando gli zuccheri esterni a lo stato di osazoni, fenilidrazoni ecc.

(2) *Journ. of the Chem. Society*, LXI., p. 602 (1892).

acidi, perchè l'acidità rimase press'a poco costante durante l'esperienza, ma molto probabilmente a la produzione di alcool, che, come sostanza facilmente permeante, aumenta la permeabilità del protoplasma (1). L'aumento di permeabilità coincide con la scomparsa dei vacuoli durante la fermentazione (2).

La gomma diminuisce notevolmente la permeabilità, che anche a fermentazione inoltrata si mantiene in *B* molto minore che in *A*. Che realmente si tratti di un'azione diretta della gomma su le qualità diosmotiche della membrana plasmica e non di un semplice ostacolo alla diffusione viene dimostrato dalla misura dell'invertasi uscita nel lavaggio:

A la fine dell'esperienza (ore 11,30) da *A* decantai 130 cmc. e rimasero 20 cmc. con il lievito, da *B* decantai 145 cmc. e rimasero egualmente 20 cmc. con il lievito. In *A* quindi rimasero in tutto 924, in *B* 1608 mg. CuO-invertasi (v. Tabelle). Ambedue i liquidi furono portati con acqua sterile a 100 cmc., così che 10 cmc. del liquido di *A* dovevano allora contenere 92,4 mg., di *B* 160,8 mg. CuO-invertasi. A le ore 18 dello stesso giorno questo valore era 204 per *A*, 172 per *B*.

Se ne deduce, che in *A* ci fu ancora notevole secrezione d'invertasi, in *B* quasi nulla, sebbene la gomma fosse già allontanata dall'ambiente.

Un altro fatto importante è che la gomma non solo aumenta l'impermeabilità cellulare e frena la secrezione, ma limita anche la produzione dell'invertasi dentro le cellule. In *A* la quantità di invertasi esistente *a la fine* dell'esperienza nell'unità di volume di succo cellulare, è 3,103 volte maggiore che in *B*. Questo fatto, novo per la fisiologia, non pregiudica le conclusioni che ho tirato quanto a la secrezione, perchè il lievito conteneva invertasi già prima della semina (v. pag. 124), così che rimane indubbio, che la secrezione è minore in presenza di gomma, per ragioni indipendenti da la diminuita produzione e attinenti solamente alla permeabilità.

(1) *Annali di Botanica*, II, p. 345 (1905).

(2) Rimando a la trattazione ampia di questi fatti nel mio lavoro sul turgore del lievito.

Esperienza (II) con lievito di pane romano, 15-19 giugno 1905.

In questa esperienza, come in tutte le seguenti, non venne tralasciata alcuna delle misure progettate. Il lievito seminato in età di 7 giorni fu 0,618 g. secco = 2,472 g. fresco, per ognuna delle due culture *A* e *B*, che contenevano ciascuna 210 cmc. della solita soluzione.

Variazioni nel liquido esterno.

DATA	CO_2 svolto — g.	Acidità — cmc. $^1/_{10}$ norm.	Zucchero totale	Zucchero hexosio	Zucchero saccarosio	Invertasi lorda	Invertasi netta
Prima della semina	—	12.0	2920 $\left(\frac{1}{20}\right)$	0	2920	—	—
Dopo la semina:			**A.**				
1 giorno	3.04	8.0	1416 $\left(\frac{1}{20}\right)$	1360 $\left(\frac{1}{8}\right)$	56	5540 $\left(\frac{1}{20}\right)$	4180
2 giorni	4.18	7.6	143.2 $\left(\frac{1}{4}\right)$	104 $\left(\frac{1}{4}\right)$	39.2	2380 $\left(\frac{1}{20}\right)$	2276
»	0	8.0	0	0	0	1000 $\left(\frac{1}{20}\right)$	1000
			B.				
1 giorno.	3.73	8.0	1480 $\left(\frac{1}{10}\right)$	1116 $\left(\frac{1}{4}\right)$	364	4060 $\left(\frac{1}{20}\right)$	2944
2 giorni	3.51	9.0	56 $\left(\frac{1}{4}\right)$	54 $\left(\frac{1}{2}\right)$	2	2380 $\left(\frac{1}{20}\right)$	2324
4 »	0.20	8.2	0	0	0	1380 $\left(\frac{1}{10}\right)$	1380

Le misure di permeabilità dettero in questa esperienza resultati analoghi a quelli della precedente, per cui non riporto la tabella.

A la fine dell'esperienza i lieviti vennero lavati 2 volte con acqua sterile (400 cmc.) per decantazione a la pompa, poi, liberati da l'acqua di lavaggio e portati ognuno a 30 cmc. Di questi, 10 cmc. servirono per la determinazione dell'invertasi interna e gli altri 20 vennero filtrati, seccati e pesati.

Sviluppo del lievito.

	Semina		Raccolta		Rapporto	Aumento		Rapporto
	secca	fresca	secca	fresca		secco	fresco	
A..	0.618 g $\left(\frac{1}{2}\right)$	2.472 g.	0.678 g. $\left(\frac{2}{3}\right)$	2.712 g.	$\frac{B}{A} = 1.532$	0.060 g.	0.240 g.	$\frac{B}{A} = 7.02$
B..	0.618 »	2.472 »	1.0395 »	4.156 »		0.4215 »	1.684 »	

Invertasi interna alla fine dell'esperienza.

	Lorda	In tutta la messe	In 10 cmc. di succo	Rapporto
A . . .	7120 $\left(\frac{1}{80}\right)$	21360	105100	$\frac{A}{B} = 2.065$
B . . .	5280 $\left(\frac{1}{80}\right)$	15840	50840	

Questa esperienza ha dato gli stessi risultati della precedente. La secrezione dell'invertasi fu però massima subito il 1° giorno e andò poi diminuendo: questa differenza fu dovuta forse a la quantità maggiore di cellule seminate, in confronto a l'esperienza precedente. La rapida secrezione d'invertasi non permette di stabilire, se la massima inversione del saccarosio accadde dentro o fuori le cellule.

La forte quantità di cellule esistenti in ambedue le culture fece sì che lo zucchero scomparisse presto da ambedue, più presto però in *B*, d'accordo con il maggiore sviluppo del lievito. Siccome in *B* ancora il 4° giorno continuava un debole sviluppo di CO_2, non è improbabile che quivi accadesse ipsofermentazione del glicogeno. Tuttavia lo jodio non ne rivelava la presenza che in rare cellule.

Il saccarosio fu assorbito più presto in *A* che in *B*; l'influenza della gomma su la permeabilità, la produzione e secrezione di invertasi si fece dunque sentire direttamente o indirettamente anche su l'endosmosi del saccarosio.

Esperienza (III) con lievito di vino Chianti (*Sacch. ellipsoideus*). 20-24 giugno 1905.

Il lievito seminato aveva 5 giorni; era stato coltivato su mosto, poi lavato per decantazione 2 volte con 400 cmc. di acqua sterile. Ognuna delle due culture ricevette 210 cmc. di liquido confezionato come nelle esperienze precedenti.

È da notarsi che questo lievito è un *Ellipsoideus* tipico, con forte tendenza a produrre forme pasteuriane nelle culture anziane. Le sue cellule sono piriformi e gemmano da l'estremità opposta a la punta, la quale rappresenta l'ultimo punto d'attacco d'ogni cellula con la cellula madre. Lo sviluppo e la fermentazione si compiono in questo lievito tumultuosamente; esso fermenta assai più rapidamente il mosto d'uva che qualsiasi altra soluzione.

Nel mosto esso non fabbrica invertasi. Quindi nelle varie esperienze esso arrivava nella soluzione nutritizia affatto privo d'invertasi. Per questa ragione l'ho scelto per le esperienze seguenti.

Variazioni nel liquido esterno.

DATA	CO_2 svolto — g.	Acidità — cmc. $^1/_{10}$ norm.	Zucchero			Invertasi	
			totale	hexosio	saccarosio	lorda	netta
Prima della semina	—	12.0	2920 $\left(\frac{1}{20}\right)$	—	2920	—	—
Dopo la semina:			**A.**				
1 giorno	7.44	9.2	1040 $\left(\frac{1}{20}\right)$	968 $\left(\frac{1}{2}\right)$	72	1640 $\left(\frac{1}{20}\right)$	672
2 giorni	1.05	7.4	0	0	0	248 $\left(\frac{1}{4}\right)$	248
4 »	0	8.0	—	—	—	156 $\left(\frac{1}{4}\right)$	156
			B.				
1 giorno	7.70	9.0	896 $\left(\frac{1}{4}\right)$	692 $\left(\frac{1}{4}\right)$	204	1320 $\left(\frac{1}{20}\right)$	628
2 giorni	0.71	7.8	0	0	0	530 $\left(\frac{1}{4}\right)$	530
4 »	0	8.4	—	—	—	200 $\left(\frac{1}{4}\right)$	200

Permeabilità del lievito.

DATA	Scomparsa della contrazione (Na Cl)	Scomparsa della plasmolisi (Na Cl)	Scomparsa della contrazione ($Mg\,SO_4$)	Scomparsa della plasmolisi ($Mg\,SO_4$)	Scomparsa della contrazione ($NH_4\,Cl$)	Scomparsa della plasmolisi ($NH_4\,Cl$)
Dopo la semina:			**A.**			
1 giorno	3^h — 5^h	0′ — 30′	2^h — 3^h	0′ — 30′	5^h — 8^h	0′ — 30′
2 giorni	5^h — 8^h	3^h — 5^h	3^h — 5^h	2^h — 3^h	8^h — 12^h	5^h — 8^h
4 »	8^h — 12^h	5^h — 8^h	5^h — 8^h	5^h — 8^h	8^h — 12^h	8^h — 12^h
			B.			
1 giorno	5^h — 8^h	0′ — 30′	8^h — 12^h	5^h — 8^h	12^h — 24^h	8^h — 12^h
2 giorni	5^h — 8^h	3^h — 5^h	5^h — 8^h	3^h — 5^h	5^h — 8^h	3^h — 5^h
4 »	8^h — 12^h	5^h — 8^h	8^h — 12^h	5^h — 8^h	8^h — 12^h	8^h — 12^h

A la fine dell'esperienza, il lievito fu lavato due volte con 400 cmc. di acqua sterile, per decantazione a la pompa, poi liberato da l'acqua di lavaggio per decantazione e ridotto così a 30 cmc.; di questi, 10 cmc. servirono per la determinazione dell'invertasi e gli altri 20 cmc. furono filtrati, seccati e pesati.

Sviluppo del lievito.

	Semina secca	Semina fresca	Raccolta secca	Raccolta fresca	Rapporto	Aumento secco	Aumento fresco	Rapporto
A.	0.904 g.	3.616 g.	1.1565 g.	4.626 g.	$\frac{A}{B} = 1.886$	0.2525 g.	1.010 g.	$\frac{B}{A} = 5.067$
B.	0.904 »	3.616 »	2.181 »	8.724 »		1.277 »	5.108 »	

Invertasi interna.

	Lorda	In tutta la messe	In 10 cmc. di succo	Rapporto
A . .	12960 $\left(\frac{1}{60}\right)$	38880	112000	$\frac{A}{B} = 5.091$
B. . .	4800 $\left(\frac{1}{20}\right)$	14400	22010	

Il lievito di vino Chianti secerne pochissima invertasi, ma si comporta in tutto come il lievito di pane romano, tranne che nella permeabilità per i sali, la quale diminuisce progressivamente in *A* a cominciare dal 1° giorno, mentre in *B* mostra, per il $MgSO_4$ ed il NH_4Cl, un leggero aumento verso il 2° giorno. Questa diversità nell'andamento delle variazioni di permeabilità fa credere, che il massimo di permeabilità coincida grossolanamente con il massimo di attività fermentativa. Infatti per il lievito di pane romano questo massimo cade nel 2°-4° giorno, mentre nel lievito di Chianti sviluppo e fermentazione si svolgono e compiono tumultuosamente già entro 24 ore da la semina.

Ad ogni modo, la massima permeabilità per i sali coincide anche in questa esperienza con la massima secrezione d'invertasi, e precisamente vediamo che in *B*, in cui fra la 24ª e la 48ª ora, forse anche per il maggior numero di cellule formatesi, l'emissione d'invertasi è ancora considerevole, la permeabilità segna un leggero aumento, una specie di *maximum*. In complesso però la gomma influenza poco la permeabilità di questo *Ellipsoideus* per i sali, e pare che la faccia aumentare, piuttosto che diminuire. Anche quanto a la permeabilità per l'invertasi, sono costretto a rimanere per ora indeciso. Infatti

A la fine dell'esperienza i liquidi fermentati vennero allontanati da i lieviti *A* e *B*, fino a 20 cmc., i quali contenevano dunque invertasi secreta (v. tabelle) per 312, risp. 400 mg. CuO. Essi furono portati a 200 cmc. con acqua sterile, così che 10 cmc. contenevano allora 15,6, risp. 20 mg. CuO — invertasi esterna. Dopo 8 ore, questi valori erano saliti a 90 per *A*, a 96 per *B*.

Ne deduco che i lieviti *A* e *B* avevano ceduto a l'acqua quasi la stessa quantità d'invertasi, perchè è vero che la superficie secernente di *B* era quasi doppia di quella *A*; ma *B* conteneva anche assai meno invertasi.

In realtà l'influenza della gomma su la produzione d'invertasi nelle cellule è per questo *Ellipsoideus* ben maggiore che nel *Panis*, e ciò sta d'accordo forse anche con il fatto, che il saccarosio venne in *B* assorbito più adagio che in *A*.

Anche l'azione favorevole della gomma su lo sviluppo, è nell'*Ellipsoideus* più forte che nel *Panis*, nel quale è pur già tanto considerevole.

Esperienza (IV) con *Mucor stolonifer*. 21-30 maggio 1905.

Ho già detto a pag. 123 come vennero condotte le esperienze con il *Mucor*. La cultura *B* conteneva al solito 2,5 % di gomma arabica purissima.

Variazioni nel liquido esterno.

DATA	Acidità — cmc $^1/_{10}$ norm.	Zucchero			Invertasi	
		totale	hexosio	saccarosio	lorda	netta
Prima della semina . .	9.0	3240 $\left(\frac{1}{40}\right)$	496 $\left(\frac{1}{4}\right)$	2744	—	—
Dopo la semina:		**A.**				
2 giorni	7.0	2814 $\left(\frac{1}{20}\right)$	408 $\left(\frac{1}{8}\right)$	2406	1873.4 $\left(\frac{1}{10}\right)$	1465.4
3 »	7.0	2299 $\left(\frac{1}{20}\right)$	684 $\left(\frac{1}{8}\right)$	1615	2540 $\left(\frac{1}{10}\right)$	1856
5 »	7.8	1720 $\left(\frac{1}{20}\right)$	408 $\left(\frac{1}{4}\right)$	1312	1952 $\left(\frac{1}{10}\right)$	1544
9 »	7.2	1507 $\left(\frac{1}{10}\right)$	372 $\left(\frac{1}{4}\right)$	1135	1020 $\left(\frac{1}{10}\right)$	648
		B.				
2 giorni	7.6	2878 $\left(\frac{1}{20}\right)$	744 $\left(\frac{1}{8}\right)$	2134	920 $\left(\frac{1}{4}\right)$	176
3 »	7.0	2640 $\left(\frac{1}{20}\right)$	936 $\left(\frac{1}{8}\right)$	1704	1770 $\left(\frac{1}{4}\right)$	834
5 »	8.4	1660 $\left(\frac{1}{20}\right)$	264 $\left(\frac{1}{4}\right)$	1396	906.6 $\left(\frac{1}{10}\right)$	642.6
9 »	8.0	1365 $\left(\frac{1}{10}\right)$	120 $\left(\frac{1}{4}\right)$	1245	1020 $\left(\frac{1}{10}\right)$	900

A la fine dell'esperienza, i micelii vennero trattati come ho detto a p. 123 e con i seguenti risultati:

Micelio.

	Porzione seccata	Porzione pestata	Totale	Rapporto	Acqua del micelio
A.	0.326 g.	1.912 g.	2.238 g.	$\frac{B}{A} = 1.513$	1.346 g.
B.	0.469 »	2.776 »	3.385 »		2.238 »

Invertasi interna.

	Lorda	In tutta la messe	In 10 cmc. di succo	Rapporto
A. . .	3500 $\left(\frac{1}{20}\right)$	4098	26010	$\frac{A}{B} = 3.592$
B. . .	1620 $\left(\frac{1}{20}\right)$	1975	7243	

In *B* 24 ore dopo la semina era già visibile uno sviluppo ad occhio nudo e il giorno dopo varii ciuffi di micelio avevano già raggiunto la superficie. Anche A intanto si era sviluppato, ma B rimase sempre avanti ad A. Il 3° giorno *sopra* al micelio di B si notavano larghe chiazze di muco albuminoide, evidentemente secrete dal fungo, perchè questo non venne mai urtato nè sommerso. L'annerimento degli sporangi cominciò invece più presto in *A* (3° giorno) che in *B* (4°-5° giorno).

Anche in questa esperienza bisogna ammettere, come già a p. 127, che, specialmente in *B*, il saccarosio venga in principio assorbito come tale e invertito nelle cellule, mentre i suoi prodotti d'inversione esosmiscono in parte. Dopo la fabbricazione delle spore, il micelio di *B* assorbe più hexosio che saccarosio.

In ambedue le culture il massimo nella secrezione d'invertasi cade verso il 3° giorno, coincide cioè con la fabbricazione degli sporangi. Ma in *B* la secrezione è molto minore che in *A*, finchè il micelio è vivace. Nel micelio vecchio essa diventa maggiore in *B*, ma ciò è dovuto alla più estesa superficie di emissione.

Come nei lieviti, anche nel *Mucor* la gomma favorisce in modo sorprendente, quanto inesplicabile, lo sviluppo e impedisce fortemente la fabbricazione d'invertasi dentro le cellule.

Esperienze con gelatina.

Le esperienze con gelatina hanno uno speciale interesse, per l'uso esteso che si fa di questa sostanza nelle culture. Secondo Beijerinck (1) il *Sacchar. Mycoderma* su gelatina non emette invertasi. Nel mio caso però non si trattava di rendere solido il substrato, ciò che altererebbe troppo le condizioni di aereazione e di scotimento delle cellule, rispetto a le culture in liquido, ma solo di aumentarne notevolmente la viscosità.

(1) *Centralbl. f. Bakteriol.*, (2), I, p. 226 (1895).

La soluzione nutritizia era in queste esperienze la solita, solo che le soluzioni *B* contenevano 2,5 % di gelatina purificata: esse vennero tenute lungo tempo (10-12^h) in bagno-maria a 100° per saponificare la gelatina ed impedirne la successiva gelatinazione. Il saccarosio venne al solito aggiunto per ultimo.

Esperienza (V) con Lievito di vino Chianti, 3-5 luglio 1905.

In ognuna delle culture *A* e *B* vennero seminati 5,584 *g* di lievito fresco in età di 7 giorni.

Variazioni nel liquido esterno.

DATA	CO_2 svolto — g.	Acidità — cmc 1/10 norm.	Zucchero totale	Zucchero hexosio	Zucchero saccarosio	Invertasi lorda	Invertasi netta
Prima della semina	—	9.0	2920 $\left(\frac{1}{40}\right)$	—	2920	—	—
Dopo la semina: **A.**							
1 giorno	7.15	8.2	136 $\left(\frac{1}{4}\right)$	84 $\left(\frac{1}{4}\right)$	42	440 $\left(\frac{1}{20}\right)$	356
2 giorni	0.47	8.4	0	0	0	264 $\left(\frac{1}{4}\right)$	264
B.							
1 giorno	8.20	8.4	248 $\left(\frac{1}{4}\right)$	224 $\left(\frac{1}{4}\right)$	24	660 $\left(\frac{1}{20}\right)$	436
2 giorni	0.78	8.6	0	0	0	332	332

Permeabilità del lievito.

DATA	Scomparsa della contrazione	Scomparsa della plasmolisi	Scomparsa della contrazione	Scomparsa della plasmolisi	Scomparsa della contrazione	Scomparsa della plasmolisi
	Na Cl		$MgSO_4$		NH_4 Cl	
Dopo la semina: **A.**						
1 giorno	3h — 5h	0′ — 30′	2h — 3h	0′ — 30′	5h — 8h	3h — 5h
2 giorni	3h — 5h	1h — 2h	5h — 8h	2h — 4h	12h — 24h	8h — 12h
B.						
1 giorno	5h — 8h	3h — 5h	3h — 5h	2h — 3h	8h — 12h	5h — 8h
2 giorni	1h — 2h	0′ — 30′	3h — 5h	1h — 2h	8h — 12h	8h — 12h

A la fine dell'esperienza il lievito venne lavato 2 volte per decantazione alla pompa con 400 cmc. di acqua sterile, poi liberato da questa fino a 25 cmc., di cui 5 cmc. servirono per la determinazione dell'invertasi intracellulare e gli altri 20 cmc. furono filtrati, seccati e pesati.

Sviluppo del lievito.

	Semina		Raccolta		Rapporto	Aumento		Rapporto
	secca	fresca	secca	fresca		secco	fresco	
A.	1.396 g. $\left(\frac{1}{2}\right)$	5.584 g.	1.5812 g. $\left(\frac{4}{5}\right)$	6.325 g.	$\frac{B}{A} = 1.380$	0.1852 g.	0.741 g.	$\frac{B}{A} = 7.979$
B.	1.396 » $\left(\frac{1}{2}\right)$	5.584 »	2.1825 » $\left(\frac{4}{5}\right)$	8.730 »		0.7865 »	3.146 »	

Invertasi interna.

	Lorda	In tutta la messe	In 10 cmc. di succo	Rapporto
A. . .	4170 $\left(\frac{1}{20}\right)$	20850	43950	$\frac{A}{B} = 1.008$
B. . .	5160 $\left(\frac{1}{20}\right)$	25800	43600	

In questa razza, la gelatina al 2,5 % non influisce che su lo sviluppo del lievito che ne viene molto favorito. La maggior quantità di cellule sviluppatesi in *B*, fin dalle prime ore, spiega la quantità un po' maggiore di invertasi secreta in *B*. In realtà la produzione per unità di volume fu pressochè eguale in ambedue le culture. Anche le misure della permeabilità spiegano poco, perchè in *A* la permeabilità diminuì il 2° giorno (cfr. p. 132), in *B* era il 1° giorno minore che in *A*, mentre il 2° giorno aumentò fino a divenir maggiore che in *A*. Evidentemente stanno nascoste qui parecchie questioni nuove, che bisognerebbe risolvere singolarmente, prima di trarne una conclusione generale.

Esperienza (VI) con *Mucor stolonifer*. 26 giugno-1 luglio 1905.

Liquidi nutritizii come nell'esperienza precedente. Ad ognuno erano inoltre aggiunti 25 *cmc* di mosto.

Variazioni nel liquido esterno.

DATA	Acidità — cmc. $^{1}/_{10}$ norm.	Zucchero			Invertasi	
		totale	hexosio	saccarosio	lorda	netta
Prima della semina	11.0	2360 $\left(\frac{1}{40}\right)$	296 $\left(\frac{1}{16}\right)$	1964	—	—
Dopo la semina:		**A.**				
2 giorni	9.2	2100 $\left(\frac{1}{20}\right)$	664 $\left(\frac{1}{8}\right)$	1436	670 $\left(\frac{1}{10}\right)$	6
3 »	9.0	1860 $\left(\frac{1}{20}\right)$	488 $\left(\frac{1}{8}\right)$	1372	620 $\left(\frac{1}{20}\right)$	132
5 »	9.2	1640 $\left(\frac{1}{10}\right)$	384 $\left(\frac{1}{4}\right)$	1256	510.6 $\left(\frac{1}{20}\right)$	136 6
		B.				
2 giorni	8.8	1860 $\left(\frac{1}{20}\right)$	856 $\left(\frac{1}{8}\right)$	1004	820 $\left(\frac{1}{20}\right)$	0
3 »	8.6	1680 $\left(\frac{1}{20}\right)$	716 $\left(\frac{1}{8}\right)$	964	700 $\left(\frac{1}{20}\right)$	0
5 »	8.6	1380 $\left(\frac{1}{20}\right)$	476 $\left(\frac{1}{8}\right)$	904	800 $\left(\frac{1}{20}\right)$	324

Micelio.

	Porzione seccata	Porzione pestata	Totale	Rapporto	Acqua del micelio
A.	0.524 g.	4.269 g.	4.833 g.	$\frac{B}{A} = 1.557$	3.617 g.
B.	0.427 »	7.099 »	7.526 »		5.551 »

Invertasi interna.

	Lorda	In tutta la messe	In 10 cmc. di succo	Rapporto
A. . .	1577 $\left(\frac{1}{20}\right)$	1785	4939	$\frac{B}{A} = 1.114$
B. . .	2880 $\left(\frac{1}{20}\right)$	3065	5501	

È dubbio, se in questa esperienza ci fu secrezione di invertasi. Infatti in *A* essa cominciò ad uscire nel liquido esterno il 3° giorno, quando cioè la massima parte degli sporangi erano già anneriti, ciò che coincide con la morte (per collapso) di una gran parte delle estremità di ife più profonde. In *B*, in cui gli sporangii cominciarono a diventar neri fra il 4° e il 5° giorno, l'invertasi non abbandonò le cellule fino a questo momento, e che allora essa d'un tratto compaia nel liquido esterno in quantità maggiore che in *A*, non fa meraviglia, dato lo sviluppo ben più forte del micelio di *B*. La gelatina al 2,5 °/₀ pare non eserciti alcuna influenza su la produzione nè su la secrezione dell'invertasi. La sua azione invece si fa sentire su lo sviluppo del micelio, che cresce assai prosperamente e quindi tarda a fare le spore. — Anche in questa esperienza comparve in *B* al *disopra* del micelio, fra il 2° e il 3° giorno, un grosso strato di muco di natura albuminoide, che poi fu riassorbito in seguito.

Esperienze con peptone.

Esperienza (VII) con Lievito di vino Chianti. 6-8 luglio 1905.

Ognuna delle culture *A* e *B* ricevette 3,432 g. di lievito fresco, in età di 8 giorni. *B* conteneva 2,5 °/₀ di peptone di carne (Merck).

Variazioni nel liquido esterno.

DATA	CO_2 svolto — g.	Acidità — cmc $^1/_{10}$ norm.	Zucchero totale	Zucchero hexosio	Zucchero saccarosio	Invertasi lorda	Invertasi netta
Prima della semina	—	9.0	2920 $\left(\frac{1}{40}\right)$	0	2920	—	—
Dopo la semina:			**A.**				
1 giorno	6.63	8.4	348 $\left(\frac{1}{4}\right)$	140 $\left(\frac{1}{4}\right)$	208	1200 $\left(\frac{1}{20}\right)$	1060
2 giorni	1.68	8.2	0	0	0	256 $\left(\frac{1}{4}\right)$	256
			B.				
1 giorno	7.84	8.2	62 $\left(\frac{1}{4}\right)$	60 $\left(\frac{1}{2}\right)$	2	900 $\left(\frac{1}{10}\right)$	840
2 giorni	0.35	8.0	0	0	0	404 $\left(\frac{1}{4}\right)$	404

Permeabilità del lievito.

DATA	Scomparsa della contrazione	Scomparsa della plasmolisi	Scomparsa della contrazione	Scomparsa della plasmolisi	Scomparsa della contrazione	Scomparsa della plasmolisi
	Na Cl		$MgSO_4$		NH_4 Cl	
Dopo la semina:			**A.**			
1 giorno	3^h — 5^h	0′ — 30′	3^h — 5^h	0′ — 30′	12^h — 24^h	8^h — 12^h
2 giorni	5^h — 8^h	3^h — 5^h	3^h — 5^h	2^h — 3^h	12^h — 24^h	8^h — 12^h
			B.			
1 giorno	5^h — 8^h	3^h — 5^h	5^h — 8^h	3^h — 5^h	12^h — 24^h	12^h — 24^h
2 giorni	3^h — 5^h	3^h — 5^h	3^h — 5^h	3^h — 5^h	8^h — 12^h	8^h — 12^h

Alla fine dell' esperienza, il lievito venne lavato 2 volte con 400 cmc. di acqua sterile, indi liberato da questa fino a 25 cmc. Di questi, 5 cmc. servirono per la determinazione dell'invertasi, gli altri 20 vennero filtrati, seccati e pesati.

Sviluppo del lievito.

	Semina secca	Semina fresca	Raccolta secca	Raccolta fresca	Rapporto	Aumento secco	Aumento fresco	Rapporto
A.	0.858 g. $\left(\frac{1}{2}\right)$	3.432 g.	1.320 g. $\left(\frac{4}{5}\right)$	5.280 g	$\frac{B}{A}=2.116$	0.462 g.	1.848 g.	$\frac{B}{A}=4.192$
B.	0.858 » $\left(\frac{1}{2}\right)$	3.432 »	2.795 » $\left(\frac{4}{5}\right)$	11.180 »		1.937 »	7.748 »	

Invertasi interna.

	Lorda	In tutta la messe	Per 10 cmc. di succo	Rapporto
A.	9152 $\left(\frac{1}{40}\right)$	45760	115500	$\frac{B}{A}=3.086$
B.	6280 $\left(\frac{1}{20}\right)$	31400	37460	

Il peptone al 2.5 $^{\circ}/_{0}$ ha lo stesso effetto della gomma. Lo sviluppo del lievito viene poderosamente aumentato, la fermentazione accelerata (1), la produzione e la secrezione di invertasi notevolmente frenate. La permeabilità varia parallelamente a la secrezione d'invertasi; essa diminuisce in *A* il 2° giorno, è in *B* il 1° giorno minore che in *A*, poi aumenta e diventa pressochè eguale, o un po' maggiore che in *A*. Quanto a gli zuccheri, essi vengono assorbiti e fermentati con tale rapidità da questo lievito, che, data la forte semina, è impossibile stabilire in base ai sopra esposti numeri altra conclusione, se non che essi vennero assorbiti proporzionalmente al numero di cellule.

Conclusioni.

1. I colloidi adoperati (gomma arabica, gelatina, peptone) nella concentrazione usata (2.5 $^{\circ}/_{0}$) favoriscono fortemente lo sviluppo vegetativo, tanto dei lieviti di pane romano e di vino Chianti, come del *Mucor stolonifer*. In armonia con ciò, la formazione delle spore viene nel *Mucor stolonifer* ritardata di alcuni giorni.

2. La produzione d'invertasi nelle cellule viene fortemente diminuita da la gomma e dal peptone, mentre la gelatina è senza effetto. Ciò vale anche per il *Mucor stolonifer*, il quale, purchè possa germinare grazie a la presenza di una piccola quantità di glucosio, non solo è capace di svilupparsi poderosamente anche su saccarosio (fonte d'azoto: tartarato d'ammonio), ma anche di assorbire questo zucchero come tale e di fabbricare invertasi nella sua cellula.

3. La secrezione dell'invertasi, indipendentemente da la produzione, è impedita in alto grado da la gomma e dal peptone, mentre la gelatina non ha influenza.

4. La permeabilità dei protoplasti per l'invertasi varia nei lieviti su detti consentaneamente a la permeabilità per alcuni sali (NaCl, $MgSO_4$, NH_4Cl). Infatti la permeabilità per i sali è per lo più massima durante la massima attività fermentativa e viene notevolmente diminuita da i colloidi su detti, specialmente da la gomma e dal peptone.

(1) È interessante il fatto, che il peptone non favorisce lo sviluppo più degli altri due colloidi finora sperimentati. Certo le condizioni dovrebbero cambiare se si prolungasse l'esperienza ancora parecchi giorni, perchè allora il peptone potrebbe servire come alimento, e gli altri colloidi no.

5. Come conclusione generale si può dire, che nei lieviti su detti accade vera secrezione di invertasi (cfr. p. 113), resa possibile da l'aumento di permeabilità del protoplasma durante l'attività fermentativa. Invece nel *Mucor stolonifer* l'emissione d' invertasi prende in gran parte il carattere di libera uscita di materiali da le parti morenti del simplasto, in quanto essa coincide con la formazione delle spore, se pure anche nel *Mucor* non è resa possibile una limitata secrezione, grazie a la debole attività fermentativa di questo fungo, ciò che cercherò di stabilire con altre ricerche.

Roma, R. Istituto Botanico, 19 luglio 1905.

Contribuzioni alla Biologia fiorale delle "Tubiflorae"

IV *

Note raccolte dal Dott. LUIGI SCOTTI

L'ordine comprende, fra l'altre, le famiglie delle Convolvulacee, Polemoniacee e Borraginacee che hanno rappresentanti nella nostra flora, e che costituiscono il primo anello d'una serie che fa capo alle *Personatae* ed alle *Labiatifllorae*.

Fam. CONVOLVULACEAE.

Gen. **Convolvulus** L.

C. cantabricus L. ha fiori omogami, nettariferi ed emananti un lieve profumo vaniglino. L'impollinazione incrociata mediante gl'insetti vi può avvenire poichè i due stimmi sono più alti delle antere e quindi toccati prima.

Queste sono estrorse sicchè facilmente cedono il loro polline ai pronubi che introducono la loro tromba nei cinque nettaropili, toccando con il loro corpo da un lato la corolla e dall'altro le antere.

Nel fiore può anche aver luogo l'autogamia, poichè la corolla si chiude nelle ore calde del meriggio, ed il peduncolo fiorale piegandosi, permette che il polline cada sugli stimmi (Pandiani) (1). Pandiani (2) raccolse i seguenti pronubi: *Sphoerophoria scripta*, *Eristalomya tenax,* frequenti, *Bombylius* sp., rare, fra i ditteri; *Gymnetron*

* Per il N° I di queste Contribuzioni vedi *Rivista it. di sc. naturali*, N° 3-4, 5-6, 7-8, Siena, 1905. Per il N° II in *Annali di Botanica* del Prof. R. PIROTTA, vol. II, fasc. III, pp. 493-514, 1905. Per il N° III in *Malpighia*, vol. XIX, 3, 1905.

(1) *I fiori e gl'insetti.* Genova, Ciminago, 1904, p. 59.

(2) Loc. cit.

sp., frequenti, fra i coleotteri; *Halictus* sp., *H. Smeathmanellus*, frequenti, fra gl'imenotteri.

È eliotropico.

C. siculus L., come Kerner di Marilaun ha descritto (1), presenta l'esempio in cui uno dei rami stimmatici dello stilo è adattato per l'autogamia e l'altro è favorevole all'incrociamento.

Infatti si osserva nel fiore di questa specie che, mentre una delle biforcazioni stilari è eretta, formando la continuazione dello stilo, l'altra è invece piegata ad angolo retto ed è posta come una sbarra attraverso la via che mena al fondo del fiore.

Quando il fiore si apre, gli stami aderiscono con le loro antere contro il ramo stilare eretto. Aprendosi le antere verso l'esterno, il polline non può cadere sullo stimma, ma può essere caricato dagl'insetti visitatori. Quando le antere, interamente coperte di polline, si raggrinzano, una parte del polline tocca inevitabilmente lo stimma; mentre il ramo stilare piegato ad angolo di circa 60° riceve solo di rado il polline del proprio fiore, ma ne riceve dagl'insetti che lo portano da altri fiori.

C. tricolor L. presenta dopo l'antesi i cinque stami raccolti nel centro del fiore, e le rispettive antere, mentre deiscono, sono rivolte all'esterno. Il polline in questo periodo può esser preso dagl'insetti.

In seguito le ramificazioni stimmatiche dello stilo, divaricando, rasentano le antere già aperte e s'impollinano.

L'impollinazione omoclina è assicurata anche dal ripiegarsi spiralmente della corolla, raccogliendosi a fascio gli organi sessuali (Comes) (2). È specie emeranta ed eliotropica (Shirley Hibberd, *I fiori dei giardini*, I serie, p. 124, cit. da Mattei G. E.).

C. arvensis L. è proterogino (Kerner) (3).

Secondo Kirchner (4) i fiori sono omogami, e secondo Schulz (5) le antere comunemente si aprono quando gli stimmi sono già perfettamente maturi. Schulz riporta pure che nel Tirolo meridionale esemplari di questa specie, a fiori più grandi, sono proterandri.

Secondo mie osservazioni a Penne negli Abruzzi, a Bagnacavallo in Romagna ed a Casalmaggiore, i fiori mi sembrano omogami o leggermente proterogini.

(1) *Vita delle piante*; trad. it. vol. II.

(2) *Ulter. studi sulla Impollinazione delle piante*, in Rend. R. Acc. Sc. fis. e matem. Napoli, fasc. 2°, febbraio 1879.

(3) *Vita delle piante*, vol. II, p. 326.

(4) *Flora von Stuttgart*, p. 518.

(5) *Beiträge* ecc., Heft 17, p. 110, 1890.

I fiori bianchi, o rosei, a corolla imbutiforme solcata da strie di color roseo, emanano un gradito profumo di vaniglia e producono nettare da un anello alla base dell'ovario.

I cinque filamenti staminali, inspessiti alla base, presentano cinque aperture interstaminali (nettaropili), che rappresentano le vie al nettare. Le antere hanno deiscenza estrorsa e comunemente tre stami sono più lunghi e due più corti.

L'autoimpollinazione spontanea è sempre possibile: le antere degli stami più lunghi si trovano, ordinariamente, quasi alla stessa altezza delle due branche stimmatiche divergenti, le quali trovandosi per lo più fra le antere, vengono in contatto col polline. Anche la caduta della corolla, o il piegarsi della stessa durante il tempo cattivo e nella notte, favoriscono l'autoimpollinazione spontanea. È specie emeranta (Delpino) (1).

Cfr. pure Müller (2), Bürgerstein (3).

Mac Leod (4) ha descritto una varietà in cui gli stami portano alla base delle appendici ricurve, ed ha pure menzionato che nelle dune del Belgio, a Blankenberghe, le antere sono spesso sterili.

Lo stesso autore (5) riporta quali visitatori *Apis mellifica*, *Pieris napi*, *Pieris* sp. e *Melithreptus dispar*, osservato a Gèdre nei Pirenei (6).

Io ho osservato *Pieris napi* ed api.

Gen. **Calystegia** (R. Br.).

C. sepium L. concorda in generale con la specie precedente, ma il fiore è più grande, tutto bianco, privo di profumo e non si chiude durante il tempo piovoso (Mac Leod) (7).

Secondo Kerner (8) è proterogino; secondo Kirchner (9) è omogamo.

L'autoimpollinazione è possibile quando cade la corolla, o quando il fiore è inclinato in basso.

Secondo Müller (10), Delpino (11) ed altri il fiore è visitato durante il crepuscolo da *Sphinx convolvuli*.

(1) *Ult. Oss.* II, 2, p. 205.
(2) *Fertilisation of flowers*, p. 423.
(3) *Berichte deut. bot. Gesellsch.* p. 370, 1889.
(4) *Bot. Jaarb.* I, p. 110, 1889.
(5) *Over de Bevr. der Bloemen*, p. 176.
(6) *De Pyreneeënbloemen*, ecc., p. 35.
(7) *Over de Bevr.* p. 177.
(8) Loc. cit.
(9) *Flora*, ecc., p. 548.
(10) *Fertilisation*, ecc. p. 424.
(11) *Ulter. Osservazioni*, ecc.

Secondo il prof. G. E. Mattei (1) i fiori si aprono di buon mattino e si chiudono poco dopo il mezzogiorno; qualche volta però, specialmente nelle giornate nuvolose o poco calde, restano aperti fin verso sera e possono essere visitati (ma in via subalterna) anche da sfingi. Egli colloca *Convolvulus* e *Calystegia* fra i fiori melittofili di tipo campaniforme.

Nel Belgio Mac Leod (2) ha notato quali visitatori dei fiori, un imenottero: *Halictus zonulus*, e ditteri: *Eristalis arbustorum*, *Syrphus decorum*, *Empis livida*.

Cfr. pure Bürgerstein (3), Focke (4), Schwarz und Wehsarg (5).

Gen. **Ipomaea** L.

Il genere è proterogino. Al principio della fioritura può avvenire soltanto l'incrociamento, ma in seguito, per l'allungamento dei filamenti staminali, le antere toccano lo stimma ed avviene l'autogamia favorita pure dall'avvolgersi della corolla, verso la fine della fioritura (Kerner) (6).

I fiori sono melittofili di tipo campaniforme (Mattei G. E.) (7).

I. ochracea Don. è coltivata nei giardini.

È adinamandra in massimo grado e possiede nettarii extranuziali, calicini (Mattei G. E.) (7).

Gen. **Cuscuta** L.

Mentre le specie del gen. *Convolvulus* sono policarpiche ed hanno fiori grandi, quelle del gen. *Cuscuta* sono monocarpiche ed a fiori piccolissimi (Mac Leod) (8).

C. Epithymum L. è omogama e poco visitata dagl'insetti. Le antere si aprono per le loro facce interne (in *Convolvulus* ha luogo il contrario), gli stimmi sono più in basso delle antere; il polline può quindi cadere sullo stimma e l'autoimpollinazione spontanea è assicurata (Müller) (9).

I fiori sono biancastri: il nettare è prodotto dalla parte inferiore, verdastra, dell'ovario ed è protetto da cinque appendici foliacee della corolla, ripiegate sopra l'ovario (Müller).

(1) *Convolvulacee*, Bologna, Azzoguidi, 1887.
(2) *Over de Bevr.* p. 177.
(3) *Ber. deut. bot. Ges.*, p. 370, 1889.
(4) *Kosmos*, I, p. 291, 1884.
(5) *Pringsh. Jahrb.* XV.
(6) *Vita delle piante*, vol. II, p. 330.
(7) *Convolvulacee*, Bologna, Azzoguidi, 1887.
(8) *Over de Bevr.*, ecc. p. 178.
(9) *Weitere Beob.*, III, n. 502.

Cuscuta major (*europaea*) DC. Secondo Kirchner (1) questa specie concorda con la precedente.

I fiori sono un po' più grandi, rossastri; le appendici della corolla non sono ripiegate sull'ovario, ma quasi verticali (V. Cosson et Germain) (2). Il nettare quindi è meno completamente nascosto, che nella specie precedente (Mac Leod) (3).

C. Epilinum Weihe è visitata da vespe: *Pompilida* e *Sfegida* (Peter) (4).

Dagli studi sulle Convolvulacee (5) del prof. G. E. Mattei, si rileva che esse sono fornite di nettarii estranuziali sulle foglie (*Pharbitis*), sui sepali (*Quamoclit*) o su entrambi questi organi (*Ipomaea*, *Calonyction*), come mezzi di protezione contro gli ospiti sgraditi.

La forma della corolla varia a seconda che la specie sia melittofila (tipo campaniforme: *Convolvulus*, *Calystegia*), sfingofila (tipo sifonanto: *Calonyction*), ornitofila (tipo eschinantino: (*Quamoclit*).

In alcune specie i fiori sono aperti solo per poche ore, in altre si aprono la notte.

Fam. Polemoniaceae.

Di questa famiglia si ha nella nostra flora soltanto *Polemonium coeruleum* sullo Stelvio, mentre parecchie specie dei generi *Gilia*, *Collomia*, *Cobaea*, *Phlox* ecc. sono comunemente coltivate nei giardini.

Gen **Polemonium** L.

Pol. coeruleum L. è proterandro (Axell, Kolreuter, Sprengel) (6).

In principio della fioritura lo stimma sorpassa le antere, ma poi per un incurvamento del peduncolo fiorale, esso viene a trovarsi sulla linea di caduta del polline e l' autogamia è possibile (Kerner) (7).

Il nettare è secreto da uno strato dell'ovario, che ne circonda la base a guisa d'anello (Kerner) (8).

Gen **Gilia** R. et P.

G. tricolor Benth. è proterandra (Delpino) (9).

(1) *Flora von Stuttgart*, p. 550.
(2) *Atlas-flore des env. de Paris*, tav. XIV, 1882.
(3) *Over de Bevr.*, ecc. p. 178.
(4) *Convolvulaceae* in Engler und Prantl, Pflanzenfam., 4 Th , 3 Abt. 1897.
(5) Bologna, Azzoguidi, 1887.
(6) Delpino. — *Ult. Oss.* ecc. II, p. 159.
(7) *Vita delle piante*, vol. II, p. 370.
(8) Loc. cit. p. 167.
(9) *Ult. Oss.* ecc. II, p. 159.

Gen. **Collomia** Nutt.

Col. coccinea Lehm. e *Col. linearis* Nutt. presentano fiori cleistogami (Scharlok, Ludwig) (1).

Secondo Comes in *Col. coccinea* (2) l'impollinazione omoclina avviene per lo sviluppo dell'androceo, e *Col. linearis* (3), sottratta alla visita dell'insetti, produce semi fecondi.

Gen. **Cobaea** Cav.

Cob. scandens Cav. è proterandra (W. W. Bailey). E' dimorfa. Comes (4) ha notato che il processo d' impollinazione omoclina è alquanto diverso, nelle due forme longistila e brevistila. Ritiene anche possibile l' impollinazione eteroclina, quantunque non gli consti.

Si rileva anche dalla descrizione che il nettare facilita il trasporto del polline verso lo stimma, contribuendo ad un' autogamia succedanea.

Il tubo fiorale è di grosso calibro. I fitti e lunghi peli di cui sono forniti i filamenti staminali poco sopra la loro base, chiudono l'accesso al nettare. Secondo Delpino (5) i fiori foggiati al tipo digitaliforme (forma sternotriba) sono riservati a grosse apiarie. La proterandria è pronunziatissima, con movimenti degli stami e dello stilo assorgenti, a vicenda, verso l'area d'impollinazione.

Gen. **Phlox** L.

Ph. paniculata L. è proterandra secondo Sprengel (6) e lo è pure *P. setacea* L. (Francke (7).

Ph. decussata Lyon. ha similmente fiori proterandri. Le cinque antere, i cui filamenti sono per tutta la loro lunghezza saldati al tubo corollino, si trovano inserite a diverse altezze nel tubo stesso, e le più alte — ordinariamente due — ne chiudono quasi l'ingresso. Il polline è bianco, farinoso.

Lo stilo raggiunge per lo più il livello delle antere più alte, e quando è maturo, si divide in tre ramificazioni stimmatiche.

In fondo al tubo corollino, internamente, si trova un colletto formato da morbidi peli e traversato dallo stilo.

Una discreta quantità di polline cadendo dalle antere e scivolando lungo le pareti del tubo, viene trattenuto da questi peli (Scotti).

(1) *Bot. Zeit.* 11 oct., 22 nov., 1878.
(2) *Continuaz. degli studi sulla Impollinaz.* p. 2, 1875.
(3) *Ult. studi sulla Impollinaz.* p. 1, 1879.
(4) *Studi sull' impollinaz. in alc. piante*, p. 19, 1874.
(5) *Ult. Oss.*, II, p. 246.
(6) Cit. da Delpino in *Ult. Oss.* II, pag. 159.
(7) *Einige Beitr. z. Kenntniss* etc. in *Bot. Jahresb.* p. 419, 1887.

Ho avuto occasione più volte di constatare nel giardino del floricoltore Storazzi, a Mortara, che i fiori vengono frequentemente visitati verso sera da *Macroglossa stellatarum*, ciò che è pure riportato da Kerner (1). Ho notato pure non pochi fiori forati nel tubo corollino. Siccome poi la corolla si stacca e cade facilmente, lo stilo che rimane attaccato all'ovario viene indubbiamente a contatto col polline rimasto aderente ai peli del colletto, e questo potrebbe essere un provvedimento inteso a favorire l'autogamia, se fosse mancato l'incrociamento.

Il signor Storazzi ebbe a dirmi d'avere osservato una volta un fiore di questa specie che aveva sei petali invece dei cinque ordinari.

Ph. Drummondi Hook. a polline giallo-oro, è analogo alla specie precedente, per ciò che riguarda la proterandria, la posizione delle antere, lo stilo e la caduta della corolla (Scotti).

Fam. Borraginaceae.

Gen. **Cerinthe** L.

Secondo Kerner (2) nel gen. *Cerinthe* le antere disposte a cono alternano con squame fornite di punte acute, come in *Symphytum*. Queste squame sono collocate in maniera che gl'insetti i quali visitano i fiori di *Cerinthe*, debbano introdurre il loro succiatoio soltanto per l'apice del seminatore conico; ciò che avviene diversamente per qualche specie.

Il prof. Loew (3) ha scritto che nelle Cerintee la funzione delle squame corolline (*Hohlschuppen*) è sostituita « durch die dicht aneinanderschliessenden Korollenzipfel ». Il prof. Macchiati (4) pone la *Cerinthe* fra i generi delle Borraginee privi di tasche corolline. Il dott. Pandiani (5) scrive che nella *Cerinthe* mancano i pezzi interstaminali, ed io stesso, esaminando dei fiori disseccati di *C. minor* L., di Germania, mandati gentilmente dal prof. Fiori, da Vallombrosa, al prof. Baroni che li aveva richiesti per parte mia, non ho osservato la presenza delle squame alternanti con le antere, citate da Kerner.

C. minor L. Secondo Müller (6) l'introduzione della proboscide degl'insetti avviene tra i filamenti staminali, mentre in *C. alpina*

(1) *Vita delle piante*, II, p. 245.
(2) *Vita delle piante*, vol. II, p. 270.
(3) *Bestäubungseinrichtungen einig. Borragineen*, Ber. deuts. bot. Gesells. IV, 5, p. 171, 1886.
(4) *Noterelle di biol. fiorale*, Bull. Soc. Bot. It. p. 329, 1900.
(5) *I fiori e gl'insetti*, Genova. Ciminago, p. 62, 1904.
(6) *Nachträge*, III, p. 11.

Kit. (1) la proboscide viene introdotta per l'apice del cono, formato dalle antere.

C. aspera Roth. Secondo Comes (2) può sempre avvenire in queste specie l'impollinazione omoclina, poichè nonostante che le antere sieno addossate allo stilo e questo le sorpassi in lunghezza, la condizione pendula del fiore fa sì che ad ogni scossa prodotta dal vento le nubecole di polline che si distaccano, rasentino lo stimma sottoposto.

Anche Kerner (3) accenna pel gen. *Cerinthe* ad un'autogamia dovuta alla posizione pendente del fiore ed al trovarsi lo stimma, in conseguenza di questa, sulla linea di caduta del polline. Ma Loew (4) osserva che, se per la forma pendula dei fiori di *Cerinthe*, di *Symphytum* e di *Borrago* il polline polverulento cadrebbe sullo stimma, provocando l'autoimpollinazione, il cono cavo formato dalle antere strettamente inclinate intorno allo stilo (ed in *Cerinthe* particolari appendici filiformi delle antere contribuiscono a mantenere gli stami nella posizione molto serrata) serve a trattenere il polline che in esso si raccoglie, senza cadere sullo stimma sporgente dal cono stesso.

Gen. **Echium** L.

E. vulgare L. è proterandro (Darwin) (5).

Quando il fiore si apre, gli stami, con le antere già mature, sporgono fuori dalla corolla — il cui tubo è lungo circa 16 millimetri (Loew) (6) — e costituiscono un ottimo posatoio per gl'insetti che facilmente rimangono sporchi di polline nelle loro parti ventrali, essendo le facce delle antere, coperte di polline, rivolte verso l'alto. Più tardi lo stilo si allunga e sporge a sua volta fuori del tubo, finchè si divide in due biforcazioni terminate dagli stimmi (Lubbock) (7).

Pare che questa specie abbia perduto il potere di autofecondarsi, giacchè la fecondazione incrociata è favorita prima dalla proteran-

(1) *Alpenblumen*, p. 264. La pianta vi è erroneamente descritta come *C. major* L. (*Loew*, loc. cit., p. 174).

(2) *Ulteriori studi sulla Impollinaz. delle piante*: Rend. Acc. Sc. fis. e mat., Napoli, fasc. 2°, febbraio 1879.

(3) *Vita delle piante*, vol. II, p. 370.

(4) Loc. cit., p. 174.

(5) *Le div. forme dei fiori* ecc. trad. it. p. 206, 1884.

(6) *Ueber d. Bestäubungseinr. einiger Borragineen*: Ber. d. deut. bot. Ges. Bd. IV, Heft. 5, 1886.

(7) *British wild flowers* ecc., p. 137.

dria e poscia dal fatto che gli stimmi sono, come in altri fiori, più sporgenti degli stami (Lubbock, loc. cit).

Questa pianta è molto visitata dagl'insetti a motivo della quantità e della facile accessibilità al nettare. Müller (1) osservò non meno di 67 specie d'insetti, alcuni dei quali — *Osmia adunca*, *O. coementaria* — secondo le sue osservazioni sarebbero esclusivi visitatori dei fiori di *Echium*.

Oltre la forma ermafrodita, Darwin (loc. cit.) descrive una specie, in cui gli stami sono brevi e le antere, invece dei sacchi pollinici normali, contengono cellule gialle, incoerenti che non si gonfiano nell'acqua. La corolla è più piccola, il pistillo è più breve, lo stimma bene sviluppato.

Loew (loc. cit.) riporta che il prof. Magnus gli comunicò di aver trovata anche in Germania la forma femminile micranta di *E. vulgare*.

Anche nel Belgio Mac Leod (2) trovò piante femminili a fiori più piccoli ed a stilo più corto, con antere non sviluppate, su stami più corti. Kirchner (3) trovò fiori in cui alcuni stami sono normali ed altri sono rudimentali, ciò che pure Darwin aveva constatato, riscontrando forme intermedie tra l'ermafrodita e la forma femminile.

Accanto alla ginodiecia Schulz (4) riscontrò la ginomonecia.

Infine in Italia e precisamente in Liguria, Pandiani (5), come lo Knuth (6), ha osservato la presenza di piante a fiori femminili a piccola corolla, a lungo stilo e stami corti, con antere talvolta abortite. E trovò pure piante a fiori ermafroditi e femminili, sullo stesso ceppo.

Come pronubi raccolse: *Bombylius* sp. frequente; *Apis mellif.* var. *ligustica*, frequente; *Bombus lapidarius*, molto frequente; *Osmia bicornis*, rara.

Delpino (7) riporta il fiore di *Echium* come melittofilo.

La lista del Mac Leod (loc. cit.) comprende oltre diversi *Bombus*, *Apis mellifica* e *Prosopis annulata*, anche *Eristalis pertinax* Scop. e *Plusia gamma*.

(1) *Fertilisation of flowers*, p. 418.

(2) *Bevr. der Bloemen*, p. 181.

(3) *Flora von Stuttgart.*

(4) *Beiträge*, I; in Bibl. Bot. Heft 10 e 17; *Loew*: Blutenbiol. floristik, p. 280.

(5) *I fiori e gl'insetti*, p. 62.

(6) *Handbuch d. Blütenbiologie*, Bd. III, Th. II.

(7) *Ult. Oss.*, II, 2, p. 107.

Gen. **Lithospermum** L.

L. arvense L. ha un tubo fiorale molto stretto, che diminuisce l'accessibilità al nettare.

La capocchia dello stimma si trova situata fra le antere; quindi un insetto il quale introduca la sua tromba nel cono, viene a contatto da un lato con lo stimma e dall'altro con le antere, e visitando successivamente dei fiori, provoca incrociamenti. Ma per la detta posizione degli organi sessuali, l'autoimpollinazione è inevitabile, qualora manchino le visite degl'insetti (Loew) (1).

Secondo Kerner (2) *L. arvense* è proterogino per poche ore, e nel secondo periodo della fioritura quando le antere, che prima erano addossate allo stimma, si aprono, l'autogamia ha luogo inevitabilmente (3).

Nel gruppo delle Litospermee le tasche corolline variano molto di forma ed in alcune specie mancano affatto (Loew) (4).

Lubbock: British wild flowers, ecc., p. 140; *Mac Leod:* Bevruchting, p. 183; *Müller:* Fertilis. of flowers., p. 417.

L. purpureo-coeruleum L. presenta un cangiamento di colore nei fiori, analogo a quello che si verifica in *Pulmonaria*: essi sono dapprima colorati in rosso-porpora e più tardi si colorano in azzurro.

Secondo Kirchner (5) sono debolmente proterogini e le antere e lo stimma si trovano alla medesima altezza, stretti all'ingresso del tubo fiorale.

Nel giardino botanico di Berlino, Loew (6) notò che i fiori venivano visitati da *Anthophora pilipes* ed *Osmia aenea*.

Gen. **Myosotis** L. — Fiori a nettare completamente nascosto.

M. palustris Rth. si presenta pure ginodioico come *Echium vulgare* (v. *ante*), ma la ginomonecia osservata per questa specie da Schulz, come pure le forme intermedie trovate da Darwin, non furono riscontrate dal Fritsch (7) in *M. palustris*.

(1) *Bestäubungseinr. Borragineen*: Ber. d. deuts. bot. Ges. IV. 5, p. 174, 1886.

(2) *Vita delle piante*, vol. II, p. 305-306.

(3) Loc. cit., p. 327.

(4) Loc. cit.

(5) *Beitr. zur Biologie d. Blüten*, p. 51, 1890.

(6) *Jahrbuch des Botan. Gartens*, ecc., III, pp. 106, 117.

(7) *Ueber Gynodioecie bei* « Myosotis palustris »: Ber. d. deut. bot. Ges. Bd. XVIII, Heft 10, p. 472, 1900.

La ginodiecia fu notata da Mac Leod (1) nel Belgio, da K. Fritsch (2) in parecchie località della Stiria, e da Wettstein (3), presso il lago di Atter nell'Austria Superiore, in *M. strigulosa* Rchb., forma riunita poi a *M. palustris.*

La presenza di questa forma femminile, a corolla più piccola, che formò la varietà « *parviflora* » degli autori, è data pure come probabile, nelle opere floristiche, per la Boemia (4), la Bassa Austria (5) e per la Svizzera (6). A me non è ancora capitato di incontrarla, quantunque mi sia occupato della ricerca in più d'una località italiana.

Mac Leod (7) dà una descrizione completa dei fiori ermafroditi di *M. palustris.* Le cinque tasche corolline gialle fungono da nettarindici. Le antere sono inclinate verso il centro del fiore, ed ognuna porta in alto un'appendice ricurva. Un insetto che introduca la sua tromba nelle fauci del fiore, urta con un lato della tromba contro una o più appendici delle antere e con l'altro contro lo stimma. Ma poichè le antere sono inclinate obbliquamente verso il centro del fiore, la loro superficie coperta di polline non viene di solito in contatto con la tromba dell'insetto. Ma quando la tromba viene ritirata dal fiore, essa viene inevitabilmente a contatto col polline, e per tale disposizione è favorito l'incrociamento. Dalla posizione degli organi maschili e femminili, l'autoimpollinazione spontanea può aver luogo soltanto difficilmente.

Fritsch conferma questa descrizione dei fiori ermafroditi nei punti di maggiore importanza. Specialmente la posizione obliqua delle antere, nei fiori ermafroditi, è appariscente e caratteristica, mentre nei fiori femminili le antere prive di polline rimangono sempre adiacenti al tubo della corolla. Egli aggiunge che tanto le piante a fiori ermafroditi, quanto quelle a fiori femminili, producono numerosi frutti.

Mohl (8) aveva già notato la differenza tra le forme della corolla nel genere *Myosotis*, ma senza citare alcuna specie.

Kerner (9) cita il genere *Myosotis* fra gli eterostili. *M. palustris* ha fiori cerulei tendenti da giovani verso il roseo, ed in mezzo al

(1) *Botan. Jaarboek* « Dodonaea », Gent, p. 120, 1899.
(2) Loc. cit.
(3) Cit. da Fritsch.
(4) Celakovsky. — *Prodromus der flora von Böhmen*, p. 300.
(5) Neilreich. — *Flora von Niederösterreich*, p. 527.
(6) Gremli. — *Excursionsflora für die Schweiz*, 8 Aufl., p. 298.
(7) *Over de Bevruchting der Bloemen*, p. 185.
(8) *Bot. Zeitung*, p. 326, 1863.
(9) *Vita delle piante*, II, p. 297.

fiore spicca l'anello giallo-dorato che circonda la fauce del tubo corollino. Già Sprengel aveva indicato l'ufficio di questo anello, come nettarindice.

Il prof. G. E. Mattei (1) ha osservato che esso diventa bianco, tosto che il fiore sia fecondato. Egli riferisce che avendo osservato un'ape a visitare i fiori di questa pianta, s'accorse che essa si posava esclusivamente sui fiori con anello giallo; quando, non distinguendone il colore che a breve distanza, si avvicinava a quelli con anello bianco, se ne allontanava subito, nè mai gli occorse di vederla posarsi sopra di essi.

Secondo Delpino (2) i fiori di *Myosotis* sono visitati non da sole apiarie, ma eziandio da *Bombylius* sp. ed *Empis* sp. a motivo del nettaropilo.

M. coespitosa Schultz concorda in sostanza con la specie precedente. Il lembo della corolla invece d'esser piatto, come in *M. palustris*, è un po' concavo. Gli stami, più piccoli che in *M. palustris*, hanno le appendici delle antere considerevolmente più grandi e rivolte verso l'esterno. Poichè la parte libera delle antere si trova sopra lo stimma, il polline vi cade sopra facilmente (Mac Leod) (3). Questa specie si confonde spesso con la forma micranta di *M. palustris*, ma Gremli e Celakovsky (loc. cit.) la mantengono rigorosamente staccata (Fritsch) (4).

M. sylvatica Hoffm. presenta fiori in cui, al principio della fioritura, lo stimma si trova situato dietro le antere, sicchè il polline da esse cadente non può arrivare sopra lo stimma fino a che il tubo corollino è orizzontale.

In seguito, per un raddrizzamento della rachide dell'infiorescenza, il tubo corollino diventa verticalmente eretto e lo stimma viene a trovarsi sulla linea di caduta del polline. In tal modo è assicurata l'autogamia, nel caso di mancato incrociamento mediante gl'insetti (Kerner) (5).

M. intermedia Link. I fiori, omogami, sono più piccoli che in *M. palustris*: lo stimma è alla stessa altezza delle antere le quali sono fornite, come in *M. palustris*, d'un'appendice alla loro estremità. Il lembo della corolla è concavo.

1) *Noterelle botaniche*, Bologna, Azzoguidi, p. 10, 1886.
(2) *Ult. Oss.*, II, 2, p. 102.
(3) *Bevruchting*, etc., p. 185.
(4) Loc. cit., p. 472.
(5) *Vita delle piante*, II, p. 370.

Mancando le visite degl' insetti ha luogo l' autoimpollinazione spontanea (Kirchner (1), Mac Leod) (2). Secondo Lubbock (3) ordinariamente si autofeconda.

M. hispida Schlecht. Come la specie precedente ha fiori omogami, con il lembo corollino concavo.

Gli stami sono inclinati sopra lo stimma, quindi è inevitabile l'autoimpollinazione, qualora manchino le visite degl'insetti. L'ingresso del fiore è molto stretto, la tromba dell'insetto è perciò precisamente introdotta nel centro; ad $^1/_4$ di millimetro sotto l'ingresso del fiore, si trovano le appendici delle antere, convergenti e rivolte verso l'esterno (cfr. *M. palustris*). La tromba viene introdotta nella direzione dell'asse, per cui tocca inevitabilmente lo stimma, ma nel ritirarsi strofina contro le superficie pollinifere delle antere (Müller (4), Mac Leod) (5).

M. versicolor Lk. ha fiori successivamente gialli, rossastri e cerulei. In quelli appena aperti lo stilo sporge fuori della corolla e sopravanza gli stami: lo stimma è già maturo. In tali condizioni gl'insetti devono provocare incrociamenti, giacchè lo stimma viene ad esser toccato prima delle antere dello stesso fiore.

A poco a poco però, la corolla si allunga, fino a che le antere sono portate alla medesima altezza dello stimma. In conseguenza, mancando le visite degl'insetti (e questo è il caso abituale, giacchè i fiori poco appariscenti sono poco visitati) ha luogo l'autoimpollinazione, giacchè le antere sono strette intorno allo stimma [Müller (6), Mac Leod (7), Lubbock (8)].

Gen. **Pulmonaria** L. (*Kerner*, Monographia Pulmonariarum, Innsbruck, 1878).

P. officinalis L. Hildebrand (9) ha descritto particolareggiatamente questa pianta eterostile. Secondo lui questa specie non solo ha perduto il potere di autofecondarsi, ma sarebbe sterile il polline della stessa forma fiorale; cioè i fiori longistili hanno bisogno di essere fecondati con polline dei fiori brevistili e viceversa.

(1) *Flora von Stuttgart.*
(2) *Over de Bevruchting*, etc., p. 185.
(3) *British wild flowers*, etc., p. 140.
(4) *Weitere Beob.*, III.
(5) *Over de Bevr.*, etc , p. 186.
(6) *Nature*, vol. X, p. 219; *Weitere Beob.*, III.
(7) *Over de Bevruchting*, etc., p. 186.
(8) *British wild flowers*, etc., p. 35.
(9) *Botan. Zeitung.* 13 Jan., p. 13, 1865 (cit. da Darwin).

Tuttavia Darwin (1) riuscì ad ottenere dei semi da piante longistile che vennero fecondate con polline di altri fiori longistili.

Secondo osservazioni ed esperienze del Cobelli (2) questa specie è incapace di autofecondarsi, ed ha bisogno perciò dell'intervento degl'insetti. Impedendo l'accesso ai pronubi, egli ottenne che nessuno di 209 fiori producesse una capsula. Come pronubi, nei dintorni di Rovereto dove osservava, le assegna *Bombus terrestris*, *B. agrorum* var. *pascuorum*, *B. lapidarius* e specie di *Bombylius*.

Kerner (3) scrive che nel caso di mancata visita degl'insetti, l'autogamia ha luogo nella forma macrostile per effetto dell'incurvamento in basso del peduncolo, riuscendo con tal provvedimento lo stimma a collocarsi sulla linea di caduta del polline.

Però il Pandiani (4) non ha potuto osservare in questa forma frutti più copiosi che nella forma microstile.

Come pronubi egli ha notato i seguenti: *Macroglossa stellatarum*, *Anthophora acervorum* e *Ant. quadrifasciata*, *Bombus pascuorum*, *B. terrestris* e *Xylocopa violacea*.

Ha pure notato che *Xylocopa* fora frequentemente la base della corolla.

Anche a me occorse una volta di osservare, lungo la strada che mena alla fonte di Recoaro nel Bronese (Pavia), parecchi fiori di un ceppo di *Pulm. officinalis* i quali presentavano un foro nel basso del tubo corollino, ma non potei sorprendere verun insetto intento a forarlo.

P. mollis Wolff. I fiori si distinguono da quelli della specie precedente, con i quali concordano per il resto, perchè sono considerevolmente più grandi in tutte le loro parti. Nei fiori brevistili le antere si elevano di 9-13 mm. sul fondo del fiore e lo stimma di 5-8 mm.; in quelli longistili le antere si trovano all'altezza di 5-7 mm. dal fondo del fiore e lo stimma all'altezza di 11-13 mm (Kirchner) (5).

Per l'interpretazione del cangiamento di colore dei fiori, vedi Müller (6).

P. angustifolia L. come la precedente è pure dimorfa. Secondo Darwin (7) si hanno unioni legittime, quando i fiori macrostili si

(1) *Le diverse forme dei fiori*, ecc., trad. it, p. 71, 1884.
(2) V. in *N. Giorn. Bot. It.*, fasc. I, 1893
(3) *Vita delle piante*, vol. II, p. 385.
(4) Loc. cit.
(5) *Neue Beob*, Stuttgart p. 51, 1886.
(6) *Kosmos*, p. 214 e seg., 1883.
(7) *Le diverse forme dei fiori*, ecc. trad. it, p. 73-77, 1884.

fecondano col polline di quelli microstili, ovvero i fiori microstili col polline di quelli macrostili.

Si hanno unioni illegittime quando fiori macrostili, o fiori microstili vengano fecondati col polline della propria forma. Lo stesso Darwin riporta che il polline può cadere, od essere portato dagl'insetti, con maggiore facilità sullo stimma dei fiori microstili, che su quello dei macrostili, poichè la corolla si protende obliquamente in su; nondimeno i fiori microstili invece di essere più sterili per difendersi contro l'autofecondazione, sono molto più fertili dei macrostili, quando vengono fecondati in modo illegittimo.

Gen. **Alkanna** Tausch.

Il genere ha la fauce della corolla munita di cinque gibbosità glabre, poco appariscenti (Fiori e Paoletti) (1).

Gen. **Onosma** L.

O. stellulatum W. K. Secondo Schulz (*Beitr.*, 17, p. 112, 1890) sembra omogamo o debolmente proterogino. Soltanto le « Phalenae » sono in grado di raggiungere il nettare dei fiori, abbondantemente secreto da un cercine anulare non molto grosso, ipogino. Presso Bolzano egli ebbe l'occasione di vedere i fiori di questa specie visitati di sera da grosse falene, e più volte li trovò forati in basso da *Bombus terrestris*.

Gen. **Nonnea** Med.

I fiori hanno corto tubo corollino, antere nascoste e nettare pure nascosto (2). Le tasche corolline sono rappresentate da scaglie (Macchiati, *in litt.*), ciliate, che non chiudono il tubo (Fiori e Paoletti) (3).

La colorazione della corolla è molto variabile.

È bruno-porporina in *N. pulla* DC. con varianti giallo-chiare; totalmente gialli in *N. lutea* DC. o variabili; rosei con strie giallo-chiare in *N. rosea* Lk. che però non appartiene alla nostra flora.

Gen. **Lycopsis** L.

L. arvensis L. è omogama. I fiori azzurri, raramente bianchi o rosei, hanno lo stimma che sorpassa le antere, cosicchè è favorito l'incrociamento mediante gl'insetti. Verso la fine della fioritura, quando la corolla cade, le antere vengono in contatto con lo stimma

(1) *Flora analitica d'Italia.*

(2) Loew. — *Bestäubungseinr. ein. Borragineen*, Ber. d. deuts. bot. Gesells, IV, 5, p. 175, 1886.

(3) *Flora analitica d'Italia.*

(Müller (1), Kirchner) (2). Heinsius (3) ha descritto particolareggiatamente i fiori di questa specie: negli esemplari da lui osservati in Olanda, lo stilo aveva quasi la stessa lunghezza degli stami.

Le tasche corolline occludono con minore esattezza che in *Symphytum* il tubo mellifero, ma in compenso l'accessibilità al nettare è ristretta da un ciuffo di peli, come in *Anchusa* (Delpino) (4).

Gen. **Anchusa** L.

A. officinalis L. presenta spesso una instabilità nella lunghezza dello stilo. Questo, nella Germania centrale, su diversi esemplari, o si trova alla stessa altezza delle antere, o raramente un po' più basso, oppure le sorpassa di circa un millimetro (Loew) (5).

Anche Müller (6), Schulz (7) e Kirchner (8) riportano questa variabilità.

Warming (9) in Danimarca ha riscontrato questa specie decisamente eterostila, giacchè trovò individui a fiori nettamente brevistili e longistili, fra i quali per altro notò pure delle forme di transizione; una totale estinzione delle forme intermedie, aggiunge Loew (10), renderebbe la detta pianta puramente eterostila in Danimarca.

Kirchner (11) nel giardino botanico di Hohenheim ha pure osservato che gl'individui coltivati presentavano due forme diverse di fiori: in entrambe il tubo corollino aveva la stessa lunghezza di 8 mm. e le antere si trovavano strette sotto le tasche corolline, ma in una forma lo stilo era lungo 4 ½ mm., cosicchè lo stimma era più basso delle antere, e nell'altra lo stilo, lungo 8 mm., si trovava alla stessa altezza delle antere.

Secondo Schulz (12) è possibile l'incrociamento mediante gl'insetti ed anche l'autoimpollinazione.

(1) *Fertilis.* etc., p. 411.

(2) *Flora* etc., p. 555.

(3) *Bot. Jaarb.* IV, 1892 (cit. da Mac Leod).

(4) *Ult. Oss.* II, 2, p. 112.

(5) *Die Veränderlichkeit der Bestäubungseinr bei Pflanzen derselben Art.*; Humboldt, Bd. VIII, Mai 1889.

(6) *Alpenblumen* etc., p. 261.

(7) *Beiträge*, Heft 10, p. 72, 1888; Heft 17, p. 111, 1890.

(8) *Beitr. z. Biolog. der Blüten*, p. 50.

(9) *Smaa biologiske og morfologiske bidrag.* Kopenh. 1877, Botan. Tidsskrift 3, II, p. 115-116.

(10) Loc. cit.

(11) Loc, cit.

(12) Loc. cit., 1888.

Anchusa sempervirens (*Caryolopha*) L. è stata descritta da Loew (1).

Nell'Europa meridionale ed in Inghilterra i fiori si distinguono per un bellissimo color celeste, sul quale spicca il bianco delle cinque tasche corolline (Schlundklappen) e delle strisce mediane dei pezzi della corolla. Nella fauce le squame sono così strettamente vicine, da lasciar libera un'apertura di circa $^3/_4$ di mm.; sotto le squame e con esse alternanti, sono serrate le cinque antere inserite per brevi filamenti al tubo. La capocchia dello stimma, la cui superficie è fin dal principio della fioritura coperta da brevi papille, sessualmente mature, giunge a mezza altezza delle antere. Nella parte inferiore del tubo corollino si trovano quali particolari nettarostegi quattro prominenze brevi, pelose, rivolte verso l'interno, che rendono ancora più difficile l'accesso ai sottostanti nettarii, la cui ricca secrezione talvolta riempie la parte inferiore del tubo fiorale.

L'autoimpollinazione che per la posizione della capocchia stimmatica fra le antere sembra inevitabile, viene evitata dal fatto che le antere strettamente vicine non permettono al polline di giungere senz'altro sullo stimma. Ma un'ape la quale introduca la sua tromba nella strettissima apertura fiorale, urta con un lato della stessa contro la capocchia dello stimma e con l'altro contro le antere e provoca con successive visite ad altri fiori l'incrociamento. (Analogamente avviene per i fiori di *Lithospermum* similmente conformati). Mancando le visite degl'insetti l'autoimpollinazione sembra alla fine essere inevitabile, a causa della detta posizione degli organi sessuali.

Tra gl'insetti che visitano i fiori di questa specie Loew (2) osservava frequente e costante l'*Apis mellifica*, mentre sembrano esclusi apidi più grossi a motivo della strettezza dell'ingresso fiorale. Oltre *Apis* notò raramente *Osmia rufa* L. (3). Per altro le sottili proboscidi delle farfalle possono penetrare fino al nettare, ed egli osservava spesso *Pieris brassicae*. Che se i fiori di *Caryolopha* debbono senza alcun dubbio annoverarsi tra i fiori mellittofili, per le abbondanti visite di *Apis mellifica* che ricevono, è però possibile che nelle naturali stazioni della pianta essi vengano frequentemente visitati dalle farfalle.

(1) *Ueb. die Bestäubungseinr. ein. Borragineen* etc.

(2) Loc. cit.

(3) Loew cita pure il caso unico di un *Halictus cylindricus* ♂, ma non accerta se riusciva a succiare i fiori (loc. cit. in nota).

Anchusa ochroleuca M. B. è stata descritta da E. Loew, (1) che l'ha osservata nel Giardino botanico di Berlino.

La corolla, variabile nella sua lunghezza, è di color bianco-giallastro, tendente in Russia verso il bleu ed il roseo (2).

L'ingresso del fiore è reso molto più stretto dalle tasche corolline, che formano una chiusura perfetta per gli stami, le cui antere non vengono considerevolmente sorpassate dallo stilo, come in *A. officinalis*, ma si trovano ad eguale altezza dello stimma. Questo, nei fiori in boccio o negli stessi fiori che si aprono, sopravanza le antere di circa un millimetro.

L'eteroimpollinazione ha luogo probabilmente in questo primo stadio, poichè più tardi le corolle cadono in modo facilissimo, e per lo sfregamento causato fra le antere e lo stimma, deve inevitabilmente effettuarsi l'autoimpollinazione, se prima non vi furono visite degl'insetti.

Come in *A. officinalis* i fiori sono omogami. Loew rilevò pure una speciale colorazione che subiscono le tasche corolline. Queste, specialmente nei fiori affatto freschi, sono assolutamente bianche, ma più tardi prendono una colorazione bruniccia, che le fa rassomigliare a parti disseccate. Loew non decide se ciò possa servire ad indicare una differenza fra i fiori ancora freschi, non ancora visitati e quelli già fecondati e più poveri di nettare, giacchè il falso colore delle tasche corolline nell'esemplare osservato, potrebbe essere forse l'effetto di una causa patologica.

Possibilmente anche questa pianta in certe circostanze sviluppa, come la specie precedente, forme longistile e brevistile.

Nel giardino botanico di Berlino volavano frequentemente sui fiori di *A. ochroleuca*, *Bombus agrorum* F. ♀ e [illegible] costantemente da fiore a fiore, evitando visibilmente i fiori con le tasche corolline colorate in bruno; anche altri *Bombus*, come *B. hortorum* L. [illegible], *pratorum* L. [illegible] e *lapidarius* [illegible], non erano rari. Degli altri apidi, Loew osservò *Osmia rufa* L. ♀ e ♂, *Apis* e *Prosopis armillata* Nyl., l'ultima soltanto delle quali, andava rapinando il polline.

Gen. **Borago** L.

B. officinalis L. ha fiori penduli dalla corolla azzurra, rotata, con un piccolo cerchio bianco nel mezzo, su cui spicca il cono nero delle antere.

(1) *Ueber die Bestäubungseinrichtungen einiger Borragineen;* Berichte deuts. bot. Gesells., Bd IV, Heft 5, Jahrg. 1886.

(2) Ledebour. — *Flora rossica*, III, p. 119.

Come già Sprengel indicava, il cono formato dai filamenti staminali esserti nel centro del fiore, ricorda il cono staminale della *Viola*.

Le antere si aprono dalla faccia interna ed a poco a poco dall'apice alla base, e combaciano sì saldamente fra loro che il polline farinoso, che si raccoglie nel cono cavo, può uscirne soltanto quando il cono venga spostato.

Questa disposizione protegge tanto il polline, quanto il nettare — prodotto dall'ovario carnoso ed accumulantesi nel corto tubo fiorale — da tutti gl'insetti, eccezione fatta per le api. Queste, volando dal basso all'alto sui fiori della *Borago*, vi si attaccano con le zampe anteriori ed afferrano con gli uncini un particolare processo odontoide del filamento; esse, piegato l'addome a semicerchio, introducono il loro succiatoio alla base del cono. L'antera afferrata si stacca dalle antere vicine, ed il polline cade fuori del cono, sull'addome dell'insetto (Kerner) (1).

Mancando le visite degl' insetti può aver luogo in misura limitata l' autoimpollinazione spontanea con successo pure limitato (Kirchner, *Flora* etc., p. 554).

Il fiore è proterandro.

Il tubo è fornito di cinque bollazioni o tasche corolline, omologhe a quelle di *Symphytum*, le quali non rappresentano come in questo genere, un mezzo di protezione della nettaroconca ed atto a preservare il nettare alla sola proboscide degl'insetti destinati a pronubi, ma servono, secondo Delpino, a rendere maggiormente solida la base del cono androceale. A questa solidità contribuiscono pure i parastemoni addossati ai filamenti staminali, poichè il cono, al quale le api si aggrappano un gran numero di volte, verrebbe a guastarsi e a deformarsi anzi tempo se non fosse sorretto e rinforzato da cinque bande dai solidi colonnini parastaminali (2). Anche Loew (3) assegna lo stesso ufficio ai « Ruckenfortsätze der Filamente ».

La specie è molto visitata dalle api, specialmente da quella mellifica (Lubbock) (4).

Pandiani (5) oltre *Apis mellifica* var. *ligustica*, notò pure *Megachile* sp., frequenti.

(1) *Vita delle piante*, vol. II, p. 270.

(2) *Ult. Oss.* I, p. 175.

(3) *Bestäubungseinr. Borragineen*, Ber. d. deuts. bot. Ges. IV. 5, p. 174, 1886.

(4) *British wild flowers* ecc. p. 138.

(5) *I fiori e gl'insetti*, p. 62.

Gen. **Symphytum** L.

Nei fiori di *Symphytum* si ha ancora il cono staminale come in *Borago*, ma fra le antere sono interposte delle squame acute, triangolari, che obbligano l'insetto ad introdurre il suo succiatoio soltanto per il foro centrale e dall'apice del cono, di guisa che è il capo dell'insetto che viene sporcato di polline (Kerner) (1).

S. officinale L. Fiore melittofilo bianco, roseo, o violaceo. Il nettare è prodotto da un anello bianco che circonda la base dell'ovario.

Quando un insetto introduce la sua tromba fra le antere, il cono di queste è scosso ed una certa quantità di polline cade sul capo dell'insetto. Poichè lo stimma avanza in lunghezza le antere, esso è toccato prima e così è favorita l'impollinazione col polline di un altro fiore precedentemente visitato.

Mancando le visite degl'insetti è possibile l'autoimpollinazione spontanea (Mac Leod) (2).

Secondo Müller (3), le punte con le quali le fessure tra i filamenti staminali sono chiuse, servirebbero a costringere gl'insetti ad introdurre la loro proboscide fra le antere (e non tra i filamenti), cercando essi di evitare le punte acute, per non sciupare il succiatoio.

Insetti la cui tromba non è abbastanza lunga, per raggiungere il nettare in modo normale, forano la parete del tubo e se ne impadroniscono in modo punto vantaggioso per la pianta.

Così fanno *Bombus terrestris*, *B. lapidarius*, *B. pratorum*. (Mac Leod, (4) Müller).

Cfr. Kirchner, Flora etc.; *Loew*, Bestäubung. Borragin. (5); *Schulz*, Beiträge, Bestäub. Heft 17.

Mac Leod riporta quali visitatori dei fiori di questa specie, oltre i *Bombus* citati ed altre specie, anche *Apis mellifica*, *Eucera longicornis*, *Rhingia rostrata* e *Pieris brassicae*.

Sym. bulbosum Schimp. è pure forato dal *Bombus terrestris* o dalla *Xilocopa violacea*, e per i fori penetrano poi nel tubo delle formiche, a suggerne il miele (Delpino) (6).

(1) *Vita delle piante*, vol. II, p. 270; *Die Schutzm. d. Blüt. gegen unberufene Gäste*, p. 36.

(2) *Over de Bevr.* ecc., p. 179.

(3) *Die Befruchtung*, p. 268.

(4) Loc. cit.

(5) *Berichte deut. Bot. Gesellsch.* Bd. IV, Heft 5, 1886. Loew osservò pure *Bombus hypnorum* in pochi individui nel giardino botanico di Berlino, ed in un caso *Anthidium manicatum* approfittare dei fori prodotti da *Bombus*.

(6) *Ult. Osserv.*

S. asperrimum M. B. Secondo Macchiati (1) i fiori vengono forati presso la base del tubo, da maschi di varie specie di *Bombus* (*terrestris*, *hortorum*, *lapidarius?* etc.).

Egli ha pure osservato che di questi fori approfittano poi le api, e mentre quelle giovani fanno sforzi inutili per giungere al nettare per la via normale, le vecchie, ammaestrate dall'esperienza, tengono dietro invariabilmente ai maschi dei *Bombus*, e senza nemmeno tentare d'introdurre la proboscide nella fauce del tubo corollino, la introducono direttamente nei fori da essi praticati.

S. tuberosum L. è visitato da *Bombus lapidarius* e da *Halictus* sp., raro (Pandiani) (2).

I fiori sono frequentemente forati, come ho constatato in parecchie località a Broni, a Mortara, a Casalmaggiore, *notando frequente B. muscorum*, e come già ha scritto Delpino (3), con una sterilità quasi assoluta nei fiori così maltrattati.

Gen. **Cynoglossum** L.

Il genere è a fiori forniti di breve tubo, con nettare nascosto ed antere pure nascoste. Le tasche corolline sono rappresentate da squame concave (4).

Secondo Kerner (5) è proterogino.

C. officinale ha fiori omogami, nei quali l'autoimpollinazione è inevitabile, mancando le visite degl'insetti. Questi sono api e farfalle (Kirchner, *Flora*, p. 554).

C. pictum Ait. è proterogino per alcune ore (Kerner) (6).

C. cheirifolium L. ha colorazione variabile nella corolla: dapprima rosea, poi porporina od azzurro-porporina, raramente bianco-rosea o venata di porpora (Fiori e Paoletti) (7).

Comes (8) ha scritto che l'impollinazione omoclina in questa specie, è favorita dalla relativa posizione degli organi sessuali.

Gen. **Omphalodes** Moench.

Il genere ha fiori con breve tubo corollino, ad antere nascoste e nettare pure nascosto. Le tasche corolline sono rappresentate da squame concave (Loew) (9).

(1) *Noterelle di biolog. fiorale;* Boll. Soc. Bot. It., p. 329, 1900.
(2) *I fiori e gl'insetti*, p. 63.
(3) *Ult. Oss. II*, 2, p. 114.
(4) Loew. — *Bestäubungseinr. einig. Borragineen*, in *Ber. d. deuts. bot Gesells.* Bd. IV, Heft 5, p. 171, 1886.
(5) *Vita delle piante*, vol. II. p. 306.
(6) Loc. cit., p. 306.
(7) *Flora analit. d'Italia.*
(8) *Contin. degli studi sulla Impollinazione*, Napoli, 1875.
(9) Loc cit., p. 171.

Gen. **Asperugo** L.

Asperugo procumbens L., osservata a Zermatt da Kirchner (1), ha fiori poco appariscenti.

La corolla fornita d'un tubo cilindrico, biancastro, lungo appena 2 mm., ha il lembo bleu-scuro ed un anello violetto alla fauce, entro la quale si trovano cinque borse che rendono più stretto l'ingresso al tubo.

Lo stilo è lungo solo mezzo millimetro, cosicchè lo stimma viene a trovarsi sotto le cinque antere le quali si sviluppano contemporaneamente ad esso e giacciono strettamente serrate, sotto le tasche corolline con le quali alternano.

Le antere hanno deiscenza introrsa ed il polline può facilmente cadere da sè sopra lo stimma. Il nettare viene prodotto dalla base dell'ovario.

Gen. **Lappula** Moench. (*Echinospermum* Swartz).

Il tubo fiorale è corto, la fauce della corolla è chiusa da cinque squamette concave, bianche.

Le antere e il nettare sono nascosti (Loew) (2).

E. Lappula Lehm. ha fiori dapprima rossi, poi gialli (Loew) (3), omogami e visitati da mosche, api, sirfidi e sfegidi (Kirchner, *Flora* etc. p. 552).

Gen. **Eritrichum** Schrad.

Secondo Kuhn (4) il genere presenta specie a fiori cleistogami.

E. nanum Schrad. ha corolla azzurra con le squame della fauce gialle. (Fiori e Paoletti) (5).

Gen. **Heliotropium** L.

Heliotropium europaeum L. ha piccoli fiori biancastri, non appariscenti, che emanano un odore analogo a quello del gelsomino (Delpino) (6). Questo odore non fu constatato da Kirchner.

La corolla è colorata in giallo nella fauce e raggiunge un diametro di 3-3 $^1/_2$ mm.; il calice, verde, è lungo 2 mm.

Le antere gialle, terminate a punta, si trovano nel mezzo del tubo corollino; lo stilo conico le sovrasta di circa $^1/_2$ mm. ed in

(1) *Beitr. z. Biologie der Blüten*, p. 50, 1890.

(2) *Bestäubungseinr. einiger Borragineen*, Ber. d. deuts. bot. Ges., IV, 5, p. 171, 1886.

(3) Loc. cit., p. 175.

(4) Cit. da Darwin: *Le div. forme dei fiori*, ecc., p. 211, 1884; Loew, loc. cit., p. 172.

(5) *Flora analitica d'Italia*.

(6) Loc. cit. II, 2, p. 42, 1875.

alto si divide in due stimmi aguzzi che maturano contemporaneamente alle antere.

Tale posizione degli organi sessuali favorisce l'impollinazione per opera degl'insetti, tuttavia per la poca appariscenza dei fiori e per la mancanza di nettare, le visite degl'insetti devono essere molto rare (Kirchner) (1). Macchiati (2) cita come pronubi *Pieris rapae*, *P. brassicae* e l'ape.

Sguardo generale sulle Borraginacee.

Le Borraginacee si distinguono facilmente in due gruppi principali, caratterizzati dalla presenza o no nella fauce del fiore, di appendici, che vanno sotto il nome di tasche corolline.

Hanno tasche corolline i generi *Symphytum*, *Borago*, *Omphalodes*, *Anchusa*, *Lycopsis*, *Myosotis*, *Cynoglossum*; ne sono privi i generi *Pulmonaria*, *Alkanna*, *Heliotropium*, *Lithospermum*, *Echium*, *Cerinthe*, *Onosma*. E fra queste due sezioni esiste il genere *Solenanthus* che ha le dette tasche affatto rudimentali (Macchiati) (3).

Varia è la funzione di tali organi, come pure varie sono le modalità che presentano. Essi servono quali organi di protezione contro la pioggia, come mezzi adatti a restringere l'accesso al nettare (*Anchusa*, *Caryolopha*, *Lithospermum*, *Myosotis* etc.); servono ad impedire il saccheggio del polline da parte di animali non destinati a pronubi e fungono da apparati secondari per lo spargimento del polline, contribuendo a trattenerlo nello spazio vuoto formato dal cono delle antere, serrate intorno allo stilo; infine costituiscono un mezzo efficacissimo a guidare l'introduzione della proboscide degl'insetti visitatori [Loew, (4) Kerner (5)].

In quanto alle loro modalità di forma, esse sono parecchie e tali che occorrerebbe ogni volta indicarle con una terminologia speciale, come gentilmente mi comunicava il prof. Macchiati.

Così gli autori tedeschi indicano col vocabolo « Schlundbuckeln » le tasche corolline a forma di gozzo, profonde, dell'*Asperugo procumbens* (Kirchner); chiamano « Schlundschuppen » quelle squamiformi dell'*Anchusa officinalis* (Kirchner), e « Schlundklappen » le

(1) *Beiträge*, etc., p. 49, 1890.

(2) *Catal. di pronubi delle piante*, N° Giorn. Bot. It. vol. XVI, 1884.

(3) *Noterelle di biol. fiorale*, Bull. Soc. bot. It. 1900, p. 329.

(4) *Bestäubungseinr. einiger Boragineen*, Ber. deuts. bot. Ges. IV, 5, 1886, pag. 172.

(5) *Die Schutzmittel d. Blüthen gegen unberufene Gäste*, p. 36.

tasche dell'*Anchusa ochroleuca* (Loew) che a guisa di valvole chiudono la fauce del tubo corollino. Le « Hohlschuppen » sono squame concave, poco profonde o poco sporgenti, come nella *Caryolopha sempervirens* (Loew), o nel genere *Nonnea* (Macchiati, *in litt.*), che restringono la fauce del tubo.

Questi restringimenti della fauce sono spesso accompagnati da ciuffi pelosi come in *Anchusa*, o da formazioni denticolate come in *Symphytum* etc. E dall'essere questi tricomi protettivi maggiormente sviluppati ai lati delle squame corolline che non all'estremità di tali organi, appare con la massima evidenza che essi devono servire ad impedire l'introduzione della proboscide degl'insetti, fra i lati delle stesse (*Loew*, loc. cit.).

I tubi fiorali delle Borraginee, brevi e stretti (*Myosotis*, *Borago*, *Omphalodes* etc.) o lunghi (*Lithospermum*, *Pulmonaria*, *Lycopsis*, *Echium*), terminati con corolla rotata, campanulata o ad imbuto — con le varie gradazioni e combinazioni di queste tre forme principali — sono nettariferi. Il nettare è secreto da un disco glandoloso ipogino, che talvolta può dividersi in quattro lobi *Pulmonaria*, *Anchusa*). Secondo Müller anche l'ovario deve secernere una scarsa quantità di nettare in *Lithospermum arvense*.

I fiori sono proterandri in *Echium* e *Borago* soltanto; sono proterogini od omogami negli altri generi. *Pulmonaria* si presenta eterostile, *Myosotis* ginodioico, *Echium* ginodioico e ginomonoico.

L'autoimpollinazione, spontanea o non, avviene molto frequentemente.

I fiori sono visitati principalmente da api a lunga ed a corta proboscide, ed in seconda linea vengono le farfalle.

Il tipo borragineo è esclusivamente melittofilo (Delpino) (1).

Nella scala dei colori dei fiori le Borraginee ricordano molto le Labiate: i colori predominanti sono il bleu ed il roseo, il rosso ed il violetto; in seconda linea stanno il giallo ed il bianco. Si presentano pure colori molto cupi, bruno-porporini (*Nonnea pulla*) con varianti giallo-chiare (*Cynoglossum officinale*). La corolla della Pulmonaria subisce cangiamenti di colore nelle successive fasi del suo sviluppo: rossiccia nella gemma, violacea dopo l'apertura del fiore, azzurra nel tempo della sfioritura. Prima rossi e poi bleu sono i fiori di *Pulmonaria officinalis*, di *Echium vulgare*; prima rossi e poi gialli quelli di alcune specie di *Symphythum* e di *Echinospermum Lappula*. Anche in altre specie di *Borago*, *Anchusa*, *Lycopsis*, *Myosotis* ecc. si osservano variazioni di colore.

(1) *Ult. Oss. II.* 2, p. 294.

Myosotis versicolor ha corolla prima gialla, poi azzurra, indi violetta. In *M. arvensis* e *Lycopsis variegata* molti fiori sogliono essere prima rosei e poscia cerulei.

Nel genere *Cerinthe* concorrono alla funzione vessillare oltre il fiore giallo, anche le foglie superiori rosso-violacee.

E pure i nettarindici sono diversamente colorati, come s'è visto nel corso di questo lavoro.

Casalmaggiore, giugno 1905.

Brevi comunicazioni

Le date della pubblicazione dei « Genera plantarum » dell'Endlicher e notizie relative. Per Erminio Migliorato. — Le date di pubblicazione dei generi creati nei *Genera* etc. sono segnate dal *Nomenclator botanicus* del Pfeiffer, mentre dal testo della prima opera nulla si rileva in proposito, e quali date di principio e di fine della pubblicazione dei *Genera* è segnato sul frontespizio di essi il quadriennio « 1836-40 », il quale dalla prefazione e dalla pagina 1428 (questa appartiene al *I Supplementum*, che è impaginato con l'opera) viene completato così: « 20 Aug. 1836 — Kal. Nov. 1840 ».

Le date riportate dal Pfeiffer non sono precise, poichè riflettono solamente l'anno, e, per di più, varie sono errate.

Le date riportate dall' *Index kewensis*, meno una (per Alania, v. Quadro *B*) concordano con quelle del Pfeiffer.

Neanche il dottor Otto Kuntze parla di ciò nella *Revisio gen. plant.* e propriamente nel capitolo: *Notizen zur Pritzel's Thesaurus literaturae botanicae* (1), nel quale dà importantissime notizie sulla data della pubblicazione d'un numero considerevole di opere.

Completo e rettifico queste date (lasciando ogni questione di sinonimia) servendomi delle indicazioni esistenti sulle copertine dei fascicoli dei *Genera* sudetti, conservate nella Biblioteca dell'Istituto botanico universitario di Roma (2).

A tal'uopo ho redatto i seguenti quadri:

A contiene le indicazioni riguardanti i fascicoli;

B contiene le date del *Nomenclator* del Pfeiffer e dell'*Index kewensis* corrette e completate.

NB. — I generi creati dall'Endlicher nei *Genera* non portano in questi la sigla *Endl.*

(1) Pars I, anno 1891, pp. CXXII-CXLVI. Pars III-II, anno 1898, pp. 153-162: *Weitere Notizen zur Pritzel's Thes. lit. bot.* — Questi capitoli furono tradotti in ispagnuolo negli *Anales del Museo Nacional de Montevideo*, 1892, p. 25-60.

(2) Dette copertine furono da me trovate tra i fogli di carta che appartennero all'Erbario Cesati.

QUADRO **A.**

Fascicolo	FAMIGLIE	DATA	PAGINE	GENERI	NOTIZIE DELLA COPERTINA ECC.
1	**Diatomaceae-Gramineae.**	20 Agosto 1836 (della prefazione)	1-80	1-749 Finisce col genere *Beckmannia Host.*, che continua nella pag. 81.	La copertina porta tutte le indicazioni stampate, e fra queste il *Conspectus dispositionis* a pag. 2, il quale comprende fino al genere n. 749 (pag. 81 del testo).
2	**Gramineae - Hydrocharideae.**	Dicembre 1836	81-160	750-1205 Finisce col genere *Ataccia J. S. Presl.*, a pagina 159.	La copertina è come quella del precedente fascicolo. Il *Consp. disp.* comprende fino al genere 1219, mentre da indicazioni segnate a penna sul dorso della copertina si rileva che l'ultimo genere descritto nel fascicolo è quello num. 1205, fatto riconfermato dal contenuto del testo. (Questo fascicolo ed il precedente hanno indice comune).
3	**Hydrocharideae-Aroideae.**	Giugno 1837	161-240	1206-1707 Finisce col genere *Gymnostachys R. Br.*, che continua nella pag. 241.	Il numero del fascicolo, la data della pubblicazione e i numeri delle pagine contenuti in questo sono manoscritti, mentre tutte le altre indicazioni sono stampate I numeri dei generi compresi nel fascicolo si rilevano da indicazioni manoscritte sul dorso del fascicolo e dal contenuto del testo.
4	**Aroideae-Laurineae**	Ottobre 1837	241-320	1708-2050 Finisce col genere *Ajorea Aubl.* che continua	Idem.

6-7	**Compositae – Rubiaceae.**	Giugno 1838	401-560	2169-3298 Finisce col genere *Helospora Jack.*, che continua nella pag. 561.	Idem. (Questi fascicoli hanno indice comune).
8	**Rubiaceae-** . . .	Agosto 1838	561-640	3299-3725 Finisce col genere *Globularia Linn.* che continua nella pag. 641.	Invece delle indicazioni a stampa la copertina porta un cartellino bianco sul quale è stampato: *Endlicher Genera plantarum.* Seguono poi indicazioni manoscritte del fascicolo, delle pagine in questo contenute e della data di pubblicazione.
9	**Selagineae-** . . .	(mese?) 1839 Questa data è ricavata dai generi di questo fascicolo riportati dal Pfeiffer, perchè non ho trovato le copertine. Le indicazioni le ho segnate servendomi del precedente fascicolo e dell'XI (1)	641-?	3726 - ?	—
10	. . . . .**-Loranthaceae**	(mese ?) 1839 Id.	?-800	? - 4583 Finisce col genere *Arceuthobium Bieberst.*, che continua nella pag. 801.	Idem. (I fascicoli 8, 9, 10 hanno indice comune).
11	**Loranthaceae-Cruciferae.**	Giugno 1839	801-880	4584-4938 Finisce col genere *Isatis Linn.*, che continua nella pag. 881.	Come pel fascicolo VIII.

(1) Sarò grato a coloro che vorranno ricercare tali copertine e comunicarmele.

QUADRO **A** (seguito).

Fascicolo	FAMIGLIA	DATA	PAGINE	GENERI	NOTIZIE DELLA COPERTINA ECC.
12	**Cruciferae Caryophyll.**	1 novembre 1839	881-960	4939-5213 Finisce col genere *Arversia Cambessed.*, che continua nella pagina 961.	Idem.
13	**Caryophyll. - Humiriaceae.**	Febbraio 1840	961-1040	5214-5487 Finisce col genere *Helleria Nees et Mart.*, che continua nella pag. 1041.	Idem.
14	**Humiriaceae-Euphorbiaceae.**	— 1840 Non vi è il mese sul fascicolo.	1041-1120	5488-5851 Finisce col genere *Cicca Linn.*, che continua nella pag. 1121.	Idem.
15	**Euphorbiaceae - Lythrarieae.**	Giugno 1840	1121-1200	5852-6149 Finisce col genere *Lythrum Linn*, che continua nella pag. 1201.	Idem.
16	**Lythrarieae-Papilionaceae.**	Agosto 1840	1201-1280	6150-6589 Finisce col genere *Bonaveria Scop.*, che continua nella pag. 1281.	Idem.
17	**Papilionaceae-Hypoxideae.**	(1) 1840	1281-1360	6590-6895 e I Supplemento a pagg. 1135-1360 (gen. 1261 1 *Pauridia Harw.*). Nelle pagine 1327-1333 vi è *Appendix. Genera dubiae sedis et non satis nota.* A pag. 1334	(1) Il cartellino è danneggiato, però lascia vedere il numero dell'ultima pagina in esso compresa e l'anno di pubblicazione. Sul dorso, da indicazioni manoscritte, si rileva il contenuto.

	Arn.			6833 (*gen. Wicheta Wight et Arn.*)	la data di pubblicazione. (2) La pagina 1428 contiene questa data.
19 ?	Index (generale) .	—	1429-1483	—	Non mi consta esistere questo fascicolo come pubblicato a parte.

Mantissa ecc. . . . . II Suppl.	*Idibus Martiis 1842* (della prefazione).	Pagg. 1-114: 1-99 Suppl. II; 100-102 *Appendix. Synop. lignorum fossilium plant. acramphibryarum* auctore Fr. Unger; 103-109 *Addenda;* 110-114 Index.
Mantissa ecc. . . . . III Suppl.	4 ottobre 1843 (della prefazione).	Pagg. 1-111: 1-9 *Index alphabeticus auctorum qui de algis scripserunt;* 10-104 Suppl. III; 104-111 Index.
Mantissa ecc. . . . . IV Suppl. Pars. I	Non fu pubblicata	Sulla seconda pagina della copertina del V supplemento è detto: *Suppl. IV, Pars I, nicht erschienen.*
Mantissa ecc. . . . . IV Suppl. Pars. II	*Kal. Decembr. 1847* (Data della prefaz.)	Pagg. 1-95. Questa parte è sfornita d'indice.
Mantissa ecc. . . . . V Suppl. Pars. III	1850. Pubblicata con copertina (di color verde) portante il titolo di V suppl. Codesto fatto trova conferma riscontrando il genere *Acanthocaulon* Klotsch. n. 5784/4 riportato dal Pfeiffer per il V suppl. dei *Genera.* Anche questa parte è sfornita d'indice.	Pagg. 1-104. Sprovvisto di prefazione.

QUADRO B.

NOME DEL GENERE	Numero	Fascicolo	FAMIGLIA	DATA DELL'ENDLICHER	DATA DEL PFEIFFER	Data dell'Index kewensis
Adelanthus . . .	6839	17°	*Genera dubiae sedis et non satis nota.*	— 1840 V. il quadro *A*	1841	1841
Alania	1168	2°	*Liliaceae*	Dicembre 1836	1837	1836
Aldina	6815	17°	*Leguminosae* . .	— 1840 V. il quadro *A*	1841	1841
Allodape	4283	9° ? 10° ?	*Epacrideae* . . .	V. il quadro *A*	1839	1839
Anetia	5088	12° ?	*Homalineae* . . .	1 Novembre 1839	1839	1839
Anticharis. . . .	3944	9° ? 10° ?	*Scrophularineae*	V. il quadro *A*	1839	1839
Aparisthmium . .	5792	14°	*Euphorbiaceae* .	— 1840 V. il quadro *A*	1840	1840
Beythea	5386	13°	*Tiliaceae*	Febbraio 1840	1840	1840
Carpotroche. . .	5066	12°	*Bixaceae*	1 Novembre 1839	1839	1839
Coxia	4209	9° ? 10° ?	*Primulaceae* . .	V. il quadro *A*	1839	1839
Cynopsole	719	1°	*Balanophoreae* .	20 agosto 1836 V. il quadro *A*	1836	1836
Cyrbasium. . . .	4989	12°	*Capparideae* . .	1 Novembre 1839	1839	1839
Dollinera	6614	17°	*Leguminosae* . .	— 1840 V. il quadro *A*	1841	1841
Dryadanthe . . .	6366	16°	*Rosaceae*	Agosto 1840	1840	1840
Endotropis . . .	3462	8°	*Asclepiadeae* . .	Agosto 1838	1838	1838
Fallugia	6385	16°	*Rosaceae*	Agosto 1840	1840	1840
Francisia	6286	16°	*Myrtaceae* . . .	Agosto 1840	1840	1840
Frivaldia	2369	6°-7°	*Compositae* . . .	Dicembre 1837	1838	1838
Habrothamnus .	3867	9° ? 10° ?	*Solanaceae* . . .	V. il quadro *A*	1839	1839
Himeranthus . .	3860	9° ? 10° ?	*Solanaceae* . . .	V. il quadro *A*	1839	1839
Ilyogeton.	3957	9° ? 10° ?	*Scrophularineae*	V. il quadro *A*	1839	1839

QUADRO B (seguito).

NOME DEL GENERE	Numero	Fascicolo	FAMIGLIA	DATA DELL'ENDLICHER	DATA DEL PFEIFFER	Data dell'Index kewensis
Leiblinia	69	1°	*Confervaceae* . .	20 Agosto 1836	1836	(1)
Lithoxylon. . . .	5863	15°	*Euphorbiaceae* .	Giugno 1840	1840	1840
Mastacanthus . .	3720	8°	*Verbenaceae* . .	Agosto 1838	1838	1838
Meneghinia. . . .	3766	9°	*Asperifoliae*. . .	V. il quadro *A*	1839	1839
Metagnanthus . .	2689	6°-7°	*Compositae* . . .	Giugno 1838	1838	1838
Naccaria	68	1°	*Characeae*. . . .	20 agosto 1836	1836	(1)
Oreomyrrhis . .	4508	9° ? 10° ?	*Umbelliferae* . .	V. il quadro *A*	1839	1839
Palmia	3799	9° ? 10° ?	*Convolvulaceae* .	V. il quadro *A*	1839	1839
Popowia	4710	11°	*Anonaceae*. . . .	Giugno 1839	1839	1839
Reissekia	5747	14°	*Rhamneae*. . . .	— 1840 V. il quadro *A*	1840	1840
Sacconia	3196	6°-7°	*Rubiaceae*	Giugno 1838	1838	1838
Saintmorysia . .	2692	6°-7°	*Compositae* . . .	Giugno 1838	1838	1838
Schleidenia . . .	3750	9° ? 10° ?	*Asperifoliae*. . .	— 1839 V. il quadro *A*	Non è segnata in Pfeiffer	1839
Schüchia	6070	15°	*Vochysiaceae*. .	Giugno 1840	1840	1840
Schwannia . . .	5563	14°	*Malphighiaceae*.	— 1840 V. il quadro *A*	1840	1840
Sciothamnus . .	4463	9° ? 10° ?	*Umbelliferae* . .	V. il quadro *A*	1839	1839
Stirlingia	2133	5°	*Proteaceae* . . .	Dicembre 1837	1838	1838
Synaspisma . . .	5775	14°	*Euphorbiaceae* .	— 1840 V. il quadro *A*	1840	1840
Thelypodium . .	4915	11°	*Cruciferae* . . .	Giugno 1839	1839	1839

(1) Crittogama.

Dal R. Istituto botanico di Roma, 1 Luglio 1905.

Congresso internazionale botanico a Vienna. — L'anno che sta per chiudersi, andrà memorabile nel mondo botanico, per il Congresso internazionale tenutosi a Vienna nel mese di giugno; imperocchè questo Congresso potè riuscire ad un risultato pratico e scientifico importantissimo, quale fu quello della discussione e della approvazione delle nuove *Regole di nomenclatura botanica.*

Ho detto, *potè riuscire*, per accennare subito che la possibilità della soluzione della difficile questione, trattata nel Convegno viennese e risolta in *sei* (a vero dire interminabili) adunanze, devesi riconoscere frutto della meravigliosa opera di preparazione (durata cinque anni!) della Commissione internazionale; delle discussioni e dei pareri della quale si dimostrò fedele e sagacissimo interprete il prof. John Briquet di Ginevra.

La relazione del Briquet, distribuita alcuni mesi prima del Congresso, (che tutti abbiamo potuto apprezzare come un modello del genere): condotta colla più serena imparzialità, colla massima concisione e sopratutto con ordine e metodo ammirevoli, è stata quella che ha permesso ai botanici di tutti i paesi, di poter riescire, sotto l'abilissima guida di un presidente ideale, quale si rivelò il simpatico prof. Ch. Flahault di Montpellier, a discutere e a votare l'importante massa di articoli elaborati dalla Commissione.

Senza tema di esagerare nella lode, senza ombra di adulazione, devesi ritenere che il principale risultato scientifico raggiunto dal Congresso viennese, va dovuto a questi due colleghi, i quali seppero felicemente illuminare, guidare, imporsi ad una assemblea numerosissima, ottenere la concordia fra i vari partiti e così giungere a quell'accordo generale definitivo, quale le prime avvisaglie, e le prime discussioni facevano ritenere impossibile ad essere raggiunto.

La nuova raccolta delle Regole di Nomenclatura, quale fu approvata e quale fra breve sarà fatta di pubblica ragione dalla Commissione benemerita, dovrà valere unicamente per le piante vascolari viventi, escludendone le *Briofite* e le *Tallofite.* Per queste ultime e per le *piante fossili* il Congresso ha stabilito di nominare speciali Commissioni internazionali, coll'incarico di riferire nel prossimo Congresso di Bruxelles (1910), raccomandando loro un lavoro da condursi con intendimenti conformi, il piu possibile, a quelli che portarono al *Codice di Nomenclatura* approvato dal Congresso viennese.

Alle importanti discussioni e alle consecutive votazioni dei vari articoli, presero parte i rappresentanti delle maggiori Accademie, Società ed Istituti botanici del mondo, i quali erano stati indicati nell'elenco annesso alla Relazione della Commissione.

Per quanto riguarda l'Italia, essa ebbe *diritto di voto* per le seguenti: Accademie, Società ed Istituti, a loro volta ufficialmente rappresentati dai professori Penzig, Lopriore e Mattirolo unici congressisti italiani in una riunione a cui presero parte ben 569 botanici!

La R. Accademia dei Lincei e quella di Torino che avevano diritto ad un voto furono rappresentate dal loro socio Mattirolo; la Società botanica, (due voti), dai soci Penzig e Mattirolo. Il professor Penzig votò pure per l'Istituto di *Genova*; mentre gli Istituti di *Roma, Firenze, Palermo, Torino* diedero la loro ufficiale rappresentanza al prof. Mattirolo, al quale S. E. il Ministro della Pubblica Istruzione aveva concesso l'altissimo onore di rappresentare al Congresso il nostro Paese.

Questo, di cui ho subito parlato, perchè sarà di tutti il risultato più importante raggiuntosi dal Congresso botanico di Vienna, è ben lungi dall'essere l'unico ottenuto dalla grandiosa riunione, chè, se gli organizzatori, accogliendo il voto dell'ultimo Congresso (Parigi 1900), si preoccuparono in modo speciale della questione della *Nomenclatura*, non mancarono certo di estendere le loro intelligenti cure, di spendere la loro sorprendente attività a favore di tutte le altre urgenti questioni che interessano la botanica moderna.

Da menti illuminate, come quelle degli insigni personaggi, che idearono, prepararono e diressero il Congresso; da uomini che portano i nomi di J. v. Wiesner, di von Wettstein, di Zahbrückner e dai loro valorosi assistenti, non si potevano attendere che disposizioni egregiamente studiate, come lo attestano quelle segnate nei programmi multiformi di *Conferenze*, di *Esposizioni*, di *Escursioni*, che tutte riescirono allo scopo di trattare la maggior parte delle moderne questioni.

Le *Conferenze* sopra i più variati argomenti furono affidate tutte a specialisti di fama mondiale; e le discussioni che ne seguirono non risultarono meno di esse interessanti. Il discorso inaugurale, sul tema: *Ipotesi, premesse e problemi della biologia*, fu tenuto dal prof. Reinke e svolto davanti a numerosissimi invitati, nell'adunanza solenne di apertura del Congresso che ebbe luogo nell'*Aula magna* del colossale edificio dell'Università.

A questo, regolarmente fecero seguito le conferenze sopra argomenti speciali, le quali condussero a discussioni interessantissime

e originali che, oltre al progresso delle idee, servirono mirabilmente ad affratellare fra loro i congressisti, rendendo possibile tra *specialisti* di ritrovarsi e di stabilire così quelle relazioni personali tanto giovevoli al progredire degli studi. Così poterono orientarsi e gli astri maggiori, e gli astri minori del firmamento botanico, conoscersi e organizzarsi in gruppi omogenei per indirizzo di tendenze e di studi.

E a questo scopo giovarono assai anche le adunanze speciali tenutesi in Vienna dalle varie Società botaniche, tra le quali devo ricordare: l'*Associazione internazionale dei botanici*, la *Freie Vereinigung der System. Botan u. Pflanzengeographen*, la *Società per la botanica agricola* oggi così fiorente, ecc., riunitasi nei locali splendidi della nuovissima *Stazione modello* per il *Controllo dei semi*, diretta dal V. Weinzierl; mentre le altre avevano approfittato della bella spaziosa sala messa dall'*Unione degli Ingegneri ed Architetti* di Vienna a disposizione del Congresso.

Riuscitissima, specialmente dal punto di vista dei mezzi didattici e degli apparecchi di laboratorio, fu l'*Esposizione internazionale botanica* organizzata dalla *Associazione internazionale dei botanici*, valendosi dei locali delle aranciere laterali al Palazzo del Parco di *Schönbrunn*.

Peccato davvero che il tempo così rapidamente fuggente, e il desiderio di assistere anche solamente ai principali avvenimenti scientifici svoltisi in quei giorni; le visite ai laboratorii botanici, ai vari giardini ecc. non ci abbia permesso di osservare più attentamente, come lo meritavano, tutte le meraviglie radunate nelle fortunate aranciere di Schönbrunn!

Edizioni rarissime portate dalle biblioteche imperiali, così note ai botanici che si occupano della storia della nostra scienza; collezioni di tavole disegnate, colorate, codici e autografi preziosi, autoptici del maggiore interesse, collezioni di *exiccatae* classiche; raccolte preparate con metodi ammirevoli, vetrine nelle quali erano contenuti i tesori dell'ottica moderna e che oltre all'ammirazione eccitavano i più ardenti peccati di desiderio!

Raccolte di fotografie interessantissime come sussidio allo studio della geografia botanica e della istologia — preparati microscopici — culture di alghe, di bacteri... strumenti adattatissimi per lo insegnamento della fisiologia nelle scuole, tavole murali, preziose collezioni di piante viventi aventi speciali valori per lo studio, tutto era stato ivi sapientemente disposto perchè ogni botanico potesse trovare argomento di interesse e di studio; mentre nell'ammirazione del grandioso parco imperiale, nella visita alle celebri serre egli trovava il più soddisfacente argomento di svago e di diletto.

Ricorderò ancora che, quali altrettante parziali esposizioni si presentavano in quei giorni ai congressisti i vari Gabinetti, i Musei, gli Erbari, ecc., messi a disposizione di tutti quelli che desideravano visitarli e studiarli.

Nei giorni che precedettero il Congresso, durante e dopo di esso, furono dal benemerito comitato organizzate varie escursioni più o meno lunghe, tutte però affidate alla direzione di persone competentissime, note per studi *floristici speciali*, riguardanti la regione che si doveva visitare. Così ricorderò le piccole escursioni allo *Schneeberg* e in molti dei più interessanti dintorni di Vienna; e quelle più lunghe attraverso alla *Carnia*, alla *Dalmazia*, al *Montenegro*, alla *Bosnia*, all'*Erzegovina*, al *littorale austriaco*, nelle *Alpi orientali*, nella *bassa Austria*, nella *Valle del Danubio* ecc.

Le escursioni maggiori furono eseguite col sussidio di guide illustrate, di vere e proprie monografie compilate nel modo più diligente, elegantemente stampate e messe del Comitato a disposizione di ogni congressista come ricordo della riunione viennese, la quale anche per questo riguardo ha saputo superare quanto era stato fatto in precedenti Congressi.

Ed ora dopo aver accennato alla parte ufficiale del Congresso ricorderò brevemente come si svolse il programma dei festeggiamenti, il quale non comprendendo soltanto i pranzi ufficiali, le rappresentazioni organizzate dal Comitato ecc., offrì agli ospiti ed alle loro signore il mezzo di poter farsi una idea (forse un po' troppo pallida!) del modo col quale si svolge la vita della capitale austriaca, di assistere cioè ad alcune di quelle caratteristiche, brillanti e briose riunioni dove si dà convegno, *al Prater*, in special modo, la elegante ed allegra società viennese e dove i congressisti ebbero campo di ammirare gli splendori del sangue viennese.

Chè se in questo Congresso non tutti i festeggiamenti ufficiali si poterono effettuare, ciò non si dovette a mancanza di premure da parte del Comitato, ma ai tristi eventi che portarono il lutto nel Palazzo imperiale e per riflesso nel palazzo municipale e fecero sospendere i ricevimenti per i quali già erano diramati gli inviti ai congressisti.

Da quanto ho potuto sommariamente esporre e da quanto dirà il volume dei rendiconti (che speriamo di prossima pubblicazione) risulta che il Congresso di Vienna fu ammirevolmente e sapientemente organizzato; che i risultati scientifici ed i successi ottenuti si devono riconoscere merito del Comitato e delle Commissioni preparatorie; dei Presidenti non solo, ma di tutti i gentilissimi membri e segretarii (per la maggior parte assistenti presso le varie cattedre

universitarie) che infaticabili, cortesi, pazienti, erano sempre ovunque pronti ai desiderii degli ospiti.

Conchiudendo, sicuro di esprimere i sentimenti provati da ciascuno dei *569* Congressisti nel lasciare la città di Vienna, dirò che il ricordo dei troppo brevi giorni durante i quali si svolse il Congresso, rimarrà come una visione brillante di fasto, di movimento, di allegria cordiale; associata al ricordo durevole dei vantaggi che la nostra scienza ha ottenuto per virtù del lavoro eseguitosi in questa importante riunione.

Quale rappresentante dell'Italia mi è graditissimo dovere quello di ringraziare publicamente l' illustre Prof. *J. v. Wiesner* (1) che seppe ugualmente e squisitamente onorare tutti i rappresentanti ufficiali dei vari paesi accorsi all' invito generoso della simpatica e brillante città di Vienna.

Torino, settembre 1905.

O. Mattirolo.

(1) Ricorderò come nell'occasione del Congresso, a cura di un Comitato presieduto dallo stesso *v. Wiesner* fu innalzato un artistico ricordo monumentale, nei locali della Università Viennese (dove professò), all' olandese « *Jan Ingen-Housz* » il celebre fondatore della moderna fisiologia vegetale.

Il magistrale discorso tenuto allora dal *v. Wiesner* e la biografia completissima del grande naturalista furono poi date in dono ai singoli membri del Congresso — Il busto del *Ingen-Housz* fu modellato da F. Seifert di Vienna

VOL. III. [pubblicato il 20 dicembre 1905] FASC. 3°

ANNALI DI BOTANICA

PUBBLICATI

DAL

PROF. ROMUALDO PIROTTA

Direttore del R. Istituto e del R. Orto Botanico di Roma

INDICE

ROMA

TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA

1905

Gli **Annali di Botanica** si pubblicano a fascicoli, in tempi non determinati e con numero di fogli e tavole non determinati. Il prezzo sarà indicato numero per numero. Agli autori saranno dati gratuitamente 25 esemplari di estratti. Si potrà tuttavia chiederne un numero maggiore, pagando le semplici spese di carta, tiratura, legatura, ecc.

Gli autori sono **responsabili** della forma e del contenuto dei loro lavori.

N.B. — Per qualunque notizia, informazione, schiarimento, rivolgersi al prof. R. PIROTTA, R. Istituto Botanico, Panisperna, 89 B. — ROMA.

La vegetazione delle isole ponziane e napoletane

Studio biogeografico e floristico

del Dott. Augusto Béguinot

(Tav. VIII).

PREFAZIONE.

Dalla metà di aprile alla metà di giugno del 1900 e di nuovo dalla metà di settembre a quella di ottobre dell'anno successivo, percorsi a scopo botanico le sei isole dell'Arcipelago ponziano e cioè *Ponza*, *Zannone*, *Gavi*, *Palmarola*, *Ventotène* e *S. Stefano*. Durante la prima crociera ebbi pure occasione di erborizzare a *Nisida* e nella seconda ad *Ischia, Procida* e *Vivara*, tutte situate nell'Arcipelago napoletano. Più recentemente, e cioè nel luglio dell'anno testè decorso, feci una breve gita a *Capri*. Tra il 1900 ed il 1904 avevo quindi visitato tutte le isole, sia ponziane che napoletane, oggetto del presente studio.

I risultati principali di queste ricerche diedero origine ad alcuni brevi contributi (1), e per l'Arcipelago ponziano, più direttamente preso di mira perchè meno noto, ad un lavoro di maggior mole (2), dove, oltre a questioni di topografia botanica, sviluppai con qualche larghezza parecchi punti controversi di geografia storica.

Esaurito lo studio del materiale da me raccolto ed ordinate le osservazioni fatte sul posto, era tempo di addivenire al lavoro de-

(1) A. Béguinot. — *Notizie preliminari sulla flora dell'Arcipelago ponziano*, in Bull. Soc. Bot. It. Firenze, 1900, p. 290; *Contributo alla florula dell'isola di Nisida*: ibid., 1901, p. 103; *Contribuzione alla flora di Procida e di Vivara:* ibid., 1901, p. 238; *Appunti sulla flora dell'isola di Capri:* ibid., 1905, p. 42.

(2) Id. — *L'Arcipelago ponziano e la sua flora. Appunti di geografia storica e di topografia botanica*, in Bull. Soc. Geogr. It., Roma, 1902, fasc. 2, 3, 4.

finitivo, destinato a riassumere quel poco che ebbi già occasione di pubblicare ed a sviluppare equabilmente quelle parti che non erano state toccate, o soltanto sfiorate. La presente memoria quindi riguarda la vegetazione di tutte le isole da me visitate e riunisce le notizie, più complete che mi fu possibile, attorno alle stesse.

Il programma del lavoro fu così da me tracciato fin dall'inizio (1):
« Tale mio studio muove da una serie di ricerche analitiche sulle condizioni di ambiente di ciascuna isola, e sui principali fattori della distribuzione delle piante e tenta di assurgere ad una ricostruzione sintetica della fitogeografia del distretto. In questo ordine di indagine ciascuna isola è considerata dapprima in sè, come un'individualità geografica autonoma nello spazio; quindi come parte di un Arcipelago geograficamente ben delimitato e geologicamente scolpito in maniera del tutto caratteristica: ed alla sua volta questo è dapprima vagliato nella sua indipendenza, quindi è messo in rapporto col continente e cogli arcipelaghi od isole coi quali può essere confrontato ».

Secondo questo schema, l'attuale memoria è distinta in una parte *fitogeografica* ed in una parte *floristica*.

La prima comprende alla sua volta due capitoli: l'uno *analitico*, nel quale esamino le condizioni di ambiente *generali* dei due Arcipelaghi e *particolari* a ciascuna isola, e la traduzione di esse nella vegetazione: l'altro *sintetico*, nel quale, in base alla discussione degli elementi floristici e della loro distribuzione geografica, stabilisco le affinità della vegetazione in questione e la probabile sua origine e sviluppo.

Nella parte *floristica* riassumo, nella maniera più concisa, le conoscenze *attuali* della flora delle varie isole, limitatamente alle piante vascolari, con brevi osservazioni sulle specie più rare e critiche.

Per l'elaborazione del lavoro mi sono valso anzitutto delle abbondanti mie raccolte ed osservazioni. Per alcune specie più rare o dubbie, ho ricorso agli Erbarî Gussone e Tenore (Napoli), Centrale (Firenze), Generale (Roma e Padova), messi cortesemente a mia disposizione rispettivamente dai proff. F. Delpino, P. Baccarini, R. Pirotta e P. A. Saccardo, che qui ringrazio.

Per la flora delle isole ponziane il dott. A. Terracciano mi inviò gli elenchi delle piante da lui osservate in escursioni compiute a Ponza e Ventotène nel 1884 ed il preziosissimo elenco inedito compilato da Carlo Bolle su materiale dallo stesso raccolto nel 1865 in tutte le ponziane. Sebbene non abbia potuto esaminare il materiale

(1) Cfr. *L'Arcipelago ponziano e la sua flora*, p. 5 (estr.).

che si riferisce a quest'ultimo, ho potuto constatarne quasi sempre l'esattezza delle determinazioni che furono rivedute, ciò che ne aumenta il pregio, dallo stesso Gussone allora vivente.

Per la flora di Ischia il prof. N. Terracciano mi comunicò l'interessante manoscritto relativo alla 3ª *Addenda* alla *Flora inarimensis* del Gussone, fin qui inedito e che ho largamente utilizzato nel corso del lavoro.

Finalmente per la flora di Capri ho potuto consultare il ricco materiale raccolto con assidua ed intelligente cura dal dott. I. Cerio di Capri e conservato presso il suo privato Museo: e quello del suo collaboratore prof. A. Bellini attualmente posseduto dal R. Istituto Botanico di Roma e di cui mi fece cortese invio il Direttore prof. R. Pirotta.

Inoltre di Ischia e di Capri ricevetti ad esame molteplici piante dal sig. Michele Guadagno di Napoli, e di Ventotène dall'amico L. Jacono dell'isola: il prof. G. E. Mattei mi comunicò quanto si riferisce alle *Tulipa* di Ischia e di Capri.

Colgo questa occasione per esprimere la mia gratitudine a quanti vollero benevolmente aiutarmi nelle ricerche ed in modo affatto speciale ai miei maestri proff. R. Pirotta e P. A. Saccardo per il valido appoggio morale e materiale concesso alla presente memoria.

Padova, R. Istituto ed Orto Botanico, gennaio 1905.

BIBLIOGRAFIA. (1)

1. F. COLONNA. — *Phytobasanos, sive plantarum aliquot historia.* Neapoli, 1592 (Cfr. *Piscium aliquot plantarum novarum historia* ecc.).
2. — *Minus cognitarum rariorumque nostro coelo orientium stirpium Ecphrasis.* Neapoli, 1616 (exstat etiam editio Romae, 1606, quam non vidi).
3. P. BOCCONE. — *Museo di piante rare della Sicilia, Malta, Corsica, Piemonte, Germania* ecc. Venetia, 1697.
4. D. CIRILLO. — *Plantarum rariorum regni neapolitani fasciculus primus.* Neapoli, 1786; *fasc. alter*, Neapoli, 1792.
5. N. HADRAVA. — *Ragguagli di vari scavi e scoverte di antichità fatte nell' isola di Capri dal sig. Hadrava* ecc. Napoli, 1793 (2).
6. M. TENORE. — *Flora napolitana*, vol. I-VII. Napoli, 1811-1838 (compresi il *Prodromo*, le *Appendix* (I-IV) in folio, e la *Sylloge* in folio).
7. — *Synopsis novarum plantarum quae in prodromo florae neapolitanae anno 1811-13 edito, describuntur.* Neapoli, anno ?
8. — *Catalogus plantarum horti regii Neapolitani ad annum 1813.* Neapoli, 1812; cfr. inoltre l'*Appendix prima.* Neapoli, 1815 e 1819.
9. — *Ad florae neapolitanae prodromum appendix quarta.* (Neapoli, 1823), et *appendix quinta* (Neapoli, 1826).
10. — *Flora medica universale* e *flora particolare della provincia di Napoli*, vol. I-II. Napoli 1823.
11. — *Memoria sulle specie e varietà di Crochi della flora napoletana.* Napoli, 1826.

(1) Tale bibliografia è limitata alle piante vascolari e precisamente ai lavori esclusivamente dedicati a queste isole o che contengono citazioni originali di piante e dati fitogeografici relativi alle stesse.

Confrontisi inoltre:

per la bibliografia in generale: A. BERTOLONI, *Discorso sopra la storia ed i progressi della botanica insulare italiana*, in Ann. Stor. Natur., vol. I, p. 1-16 e p. 239-268, Bologna, 1829; G. A. PRITZEL, *Thesaurus literaturae botanicae* ecc. Lipsiae, 1ª ed. (1851); 2ª ed. (1872); F. PASQUALE, *Bibliografia botanica riguardante la flora delle piante vascolari delle provincie meridionali d'Italia*, in Bull. Soc. Bot. It. Firenze, 1894, p. 259; id., *Prima aggiunta alla bibliografia della flora vascolare* ecc., ibid. 1897, p. 19; P. A. SACCARDO, *La botanica in Italia.* Venezia, 1895 e part. 2ª, ibid., 1901.

per le isole ponziane: A. BÉGUINOT, *L'Arcipelago ponziano e la sua flora*, in Bull. Soc. Geogr. It. Roma, 1902, fasc. 2, 3 e 4.

per l' isola di Capri: F. FURCKHEIM, *Bibliografia dell'Isola di Capri e della Penisola Sorrentina*, Napoli, 1899; I. CERIO e R. BELLINI, *Flora dell' isola di Capri*, Napoli, 1900.

per D. CIRILLO: F. DELPINO, *Domenico Cirillo e le sue opere botaniche*, in Bull. Orto Botanico di Napoli, vol. I, fasc. 3° (1902).

per V. TENORE: V. CESATI, *Alla memoria di sei naturalisti italiani*, Napoli, 1879.

per G. GUSSONE: G. A. PASQUALE, *Documenti biografici di G. Gussone* ecc. in Atti Accad. Pontan., Napoli, vol. X (1871).

(2) Nella lettera VI (p. 14) si fa un breve cenno della flora di Capri e nella lettera XXXIII (p. 104) sono citate alcune piante spontanee e coltivate osservatevi dal dott. LUIGI GIRALDI attorno agli anni 1772-1774. Queste piante, insieme a molte altre non menzionate, trovansi incorporate nell'Erb. BERTOLONI e da questi furono utilizzate nella sua classica *Flora Italica.* Nella stessa lettera è riferito che il giardiniere inglese GRAEFFER raccolse nell'isola numerose piante che comunicò ad una società di Storia Naturale di Berlino, le quali dovevano servire per la compilazione di una flora di Capri, che non vide mai la luce. Cfr. anche: D. ROMANELLI, *Isola di Capri Manoscritti inediti del conte Della Torre Rezzonico* ecc. Napoli, 1816, p. 91; R. MANZONI, *Ricerche topografiche ed archeologiche dell' isola di Capri.* Napoli ecc., 1834.

12. — *Cenno sulla geografia fisica e botanica del Regno di Napoli.* Napoli, 1827.

13. — *Sylloge plantarum vascularium florae neapolitanae hucusque detectarum.* Neapoli, 1831 (comprese le *Appendix* I-V [1831-1842]

14. — *Memoria sulle peregrinazioni botaniche effettuate nella provincia di Napoli nella primavera del 1825* ecc. in Atti R. Accademia Sc. di Napoli, vol. III (1832), p. 49.

15. — *Memoria su di una nuova felce* ecc., in Atti R. Ist. d'Incoraggiamento ecc. di Napoli, vol. V (1832).

16. — *Una visita nell'isola d'Ischia nel 1802. Lettera del cav. M. Tenore al cav. De Renzi*, in Filiatre Sebezio, Napoli, a. 1842, fasc. 139.

17. — *(1) *Alcune notizie sull'isola d'Ischia.* Napoli, Stab. Fibreno, 1858 (2).

18. V. Casale e G. Gussone. — *Rapporto fatto al sig. prof. M. Tenore* ecc. *delle peregrinazioni botaniche eseguite nel distretto di Castellammare ed in quello di Avellino* ecc. in Giornale Enciclopedico di Napoli, anno V, vol. I (1811), p. 141 e 305 ed in Raccolta di viaggi fisico-botanici effettuati nel regno di Napoli ecc., a. 1812.

19. Fr. Herbich. — *Correspondenz* (dall'is. d'Ischia), in Flora, Regensburg, 1823, p. 620.

20. — *Botanischer Ausflug nach der Insel Capri*; ibid. a. 1824, p. 481.

21. A. Bertoloni. — *Flora italica*, vol. I-X, Bononiae, 1833-1854. Cfr. *etiam: Flora italica cryptogama*, vol. I, Bononiae, 1858.

22. — *Miscellanea botanica* XVIII, Bononiae, 1858.

23. *F. Alvino e B. Quaranta. — *Notizie della storia naturale dell'isola di Capri.* Napoli, 1836.

24. G. A. Pasquale. — *Flora dell'isola di Capri*, in Eserc. Accad. d. Aspir. Natur., vol. I, parte 1ª. Napoli, 1840, p. 23.

25. — *Flora vesuviana o catalogo ragionato delle piante del Vesuvio confrontate con quelle dell'isola di Capri* ecc., in Atti R. Accad. Sc. Fis. e Matem. di Napoli, vol. IV, 1868 (3).

26. — *Nota su di alcune piante da pochi anni naturalizzate nella provincia di Napoli*, in Rend. Accad. Pontaniana, Napoli, 1868 (4).

27. R. Bossa. — *Succinto itinerario delle peregrinazioni istituite nell'isola d'Ischia nel mese di giugno del 1802*, in Filiatre Sebezio, Napoli, vol. 24, fascicolo 139, a. 1842, p. 53 (5).

28. F. Parlatore (e continuatori). — *Flora italiana* ecc. vol. I-X. Firenze, 1848-1894.

29. G. Gussone. — *Enumeratio plantarum vascularium in insula Inarime sponte provenientium vel oeconomico usu passim cultarum* (con le *Addenda* I-II). Neapoli, 1854.

(1) I lavori preceduti da * non furono da me consultati, nonostante le attive ricerche fatte nelle principali biblioteche di Napoli, Roma, Firenze e Padova.

(2) Oltre che in queste opere, si trovano indicazioni di piante delle sole napoletane negli *Index seminum* dell'Orto Botanico di Napoli (1825, 1827 ecc.), nel *Catalogo del Real Orto Botanico di Napoli* (1845) ecc.

(3) È un rifacimento e completamento del lavoro giovanile pubblicato dall'autore nel 1840 ed a cui quasi esclusivamente mi riferisco nel corso della presente memoria.

(4) Qualche altra notizia al riguardo si può trovare nel *Catalogo del R. Orto Botanico di Napoli* (1867) e nell'opuscolo *Sulla eterofillia*, Napoli, 1867.

(5) È la relazione di un viaggio compiuto dall'Autore insieme al Tenore ad Ischia, e da questi pubblicata quasi integralmente dopo la morte del Bossa, secondo si rileva dalla lettera sopra citata diretta dal Tenore al De Renzi.

30. — *Ad plantarum vascularium Inarimensium enumerationem addendæ* III (ined.) (1).

31. G. B. Tricoli. — *Monografia per le isole del gruppo ponziano.* Napoli, 1855 (2).

32. Ch. Bolle. — *Petit supplément à la flore de l'île d'Ischia,* in Bull. Soc. Bot. d. France, 1865, p. 124.

33. — *Narcissus Aschersonii* Bolle, in Atti Soc. It. Sc. Nat. Milano, 1865, p. 90.

34. — *Notices sur la flore des îles Ponza* (ined.) (3).

35. J. Jaubert. — *Les jardins de Naples et l'île d'Ischia,* in Bull. Soc. Bot. d. France, 1866, p. 281.

36. N. Pedicino. — *Poche osservazioni sulla vegetazione presso le terme d'Ischia.* in Rend. Accad. Sc. Fis. e Matem. di Napoli, a. 1873.

37. * J. Gillbanks. — *Plants in the Island of Capri,* in « The Garden » A veeckly illustr. journal to horticulture. London, vol. XI, 1877.

38. F. Balsamo. — *Impressioni dal vero. Cenno geologico-botanico sull' isola d'Ischia.* Estratto dal giornale « L'Ateneo »; numero unico. Napoli, 1883.

39. A. Terracciano. — *Notizie preliminari sulla flora delle isole Palmarie,* in Ann. Accad. Aspir. Natur. diretta dal prof. A. Costa: terza era. Napoli, 1884, vol. I, p. 1.

40. — *Plantae novae vel criticae in insula Pandataria sponte nascentes,* in Riv. ital. sc. natur. pubbl. per cura del Circolo degli aspir. natur. Napoli, 1885, fasc. 2.

41. — *Insularum pontianarum geranioideae*: ibid. fasc. 4.

42. — *Allium Pandatarium,* in Ann. Accad. Asp. Natur. ecc. Napoli, vol. III, p. 3.

43. D. Matteucci. — *Una gita alle isole di Ischia e di Capri nell'agosto 1891:* 1ª ed. Iesi, 1891; 2ª ed. Iesi, 1894.

44. P. Knuth. — *Blüthenbiologische Beobachtungen auf der Insel Capri,* in Bot. Jaarb. witg. door bet Kruidkund. genootsch. Dodonaea. Gent, 1893, p. 43.

45. U. Martelli ed E. Tanfani. — *Le fanerogame e le protallogame raccolte durante la riunione generale della Società Botanica Italiana nell'agosto 1891,* in Nuov. Giorn. Bot. Ital., Firenze, 1892, p. 172.

46. E. Cornaz. — *La flore de Naples au premier printemps,* in Bull. Soc. Sc. Nat. de Neuchatel, vol. XXII, a. 1894, p. 42.

47. V. Cuomo. — *L'isola di Capri come stazione climatica.* Napoli, 1894, p. 39.

(1) Questa *Addenda* fin qui rimasta inedita passò, alla morte del Gussone, al suo nepote ed erede Gaetano Gussone e quindi fu posseduta dal prof. N. Terracciano. Consta di una prefazione scritta dal Terracciano, della elencazione di 7 generi e di 30 specie nuove (molte delle quali scoperte dal Bolle) e copiose osservazioni critiche sulle stesse e sopra altre entità già note per l'isola. Di essa sarà pubblicato, nel presente lavoro, quel tanto che riguarda le specie e forme nuove e la relativa critica e quindi la parte maggiore e migliore.

(2) Contiene incidentalmente qualche nome di pianta per lo più non identificabile causa la nomenclatura adoperata dall'autore. Qualche indicazione sul paesaggio botanico ponziano e su qualche specie più caratteristica dello stesso trovasi pure in lavori non botanici del Pacichelli, Dolomieu, Doelter, Johston-Lavis ecc. che non è il caso di rilevare.

(3) Consta di 18 pagine scritte di mano dello stesso Bolle e da questi comunicate, dietro richiesta, al dott. A. Terracciano nel 1885 e solo in piccola parte utilizzate dallo stesso nelle memorie sopra citate.

48. E. Migliorato. — *Osservazioni relative alla flora napoletana. Addenda ad floram vesuvianam et caprensem,* in Bull. Soc. Bot. It., Firenze, 1896, p. 168.

49. — *Seconda nota di osservazioni relative alla flora napoletana:* ibid., 1897, p. 23.

50. M. Geremicca e G. Rippa. — *Primo contributo allo studio della flora di Procida e Vivara,* in Bull. Soc. Nat. di Napoli, vol. XI, a. 1897.

51. Adr. Fiori, G. Paoletti, A. Béguinot. — *Flora analitica d'Italia* ecc. Padova, Tip. del Seminario, vol. I-III, 1896-1904.

52. E. Levier. — *A proposito del Cyperus polystachyus,* in Bull. Soc. Bot. It., Firenze, 1899, p. 128 (proc. verb.).

53. I. Cerio e R. Bellini. — *Flora dell'isola di Capri* ecc., Napoli, 1900.

54. A. Béguinot. — *Notizie preliminari sulla flora dell'Arcipelago ponziano* ecc. in Bull. Soc. Bot. It., Firenze, 1900, p. 290.

55. — *L'Arcipelago ponziano e la sua flora.* Appunti di geografia storica e di topografia botanica, in Bull. Soc. Geogr. It. Roma, 1902, fasc. 2, 3, 4.

56. — *Contributo alla florula dell'isola di Nisida nell'Arcipelago napoletano,* in Bull. Soc. Bot. It. Firenze, 1901, p. 103.

57. — *Contribuzione alla flora di Procida e di Vivara*; ibid., p. 386.

58. — *Appunti sulla flora dell'isola di Capri*; ibid., a. 1905, p. 42.

59. T. Y. Bergen. — *The macchie of the neapolitan coast region,* in Botanical Gazette. Chicago, 1903, p. 350 e 416.

60. C. J Mayer. — *Mai-Spaziergänge in Neapels Umgebung,* in Deutsch. bot. Monatschrift, vol. XXI (1903), p. 1, 22, 33 e 52.

61. G. E. Mattei. — *Osservazioni sulla Tulipa apula Guss.,* in Bull. R. Orto Botanico di Napoli, a. 1904, p. 123.

PARTE PRIMA

Ricerche sulla geobotanica e sulla fitogeografia della flora delle isole ponziano-napoletane

Condizioni generali di ambiente (1).

Condizioni geografiche. — Dinanzi alla costa occidentale d'Italia e precisamente dinanzi ai golfi di Terracina, Gaeta e Napoli, tra il Prom. Circeo ed il Capo Minerva (Punta della Campanella), giacciono, a varia distanza dal continente, le isole oggetto del presente studio. Esse sono distribuite in due arcipelaghi e cioè in quello *Ponziano* comprendente le isole di Ponza propriamente dette e quindi *Ponza*, *Gavi*, *Zannone* e *Palmarola* ed il gruppo isolato di *Ventotène* e *S. Stefano*, ed in quello *Napoletano* che abbraccia le isole Flegree o Partenopee di *Ischia*, *Procida*, *Vivara* e *Nisida* e più appartata dalle altre, l'isola calcarea di *Capri*.

Ambedue gli Arcipelaghi sono orientati da O. N. O. ad E. S. E. e s'iniziano il primo con l'isola di Palmarola, che è quindi la più occidentale e termina il secondo con quella di Capri, che ne è la più orientale.

Varia è la distanza delle isole dal continente: più vicine quelle napoletane, separate rispettivamente dalla costa di circa 10 km. (Ischia) e di soli 5 $^1/_2$ km. (Capri): più distanziate quelle ponziane e cioè di 33 km. (Ponza) e di 28 km. (Zannone) dal Circeo. Inoltre sono separate da un breve braccio di mare Ponza, Gavi, Zannone e Palmarola, mentre un braccio di mare di circa 40 km. le divide da Ventotène e S. Stefano, tra cui intercede un breve canale. Ravvicinate fra di loro sono Ischia, Procida, Vivara e Nisida, mentre Capri se ne distacca di circa 25 km. Circa 35 km. separano il gruppo orientale delle Ponziane dalla più occidentale

(1) Consultisi a questo riguardo la « Carta d'assieme » annessa alla tavola VIII.

delle Napoletane e cioè da Ischia. Maggiori distanze dividono i due Arcipelaghi da quello toscano, di cui l'isola più meridionale e cioè Giannutri dista dalle Ponzie di circa 215 km., e da quello eolico, di cui Capri è distante di 240 km. e dalla costa di Sardegna che giace alla distanza di 268 km. dalle Ponziane e 355 km. dalle Napoletane.

Condizioni geologiche. — Dal punto di vista geologico tutte le isole, eccetto Capri, sono da considerare come il residuo di uno o forse di più apparati vulcanici, iniziatisi, a quanto pare, nell'epoca terziaria nelle isole più occidentali, e continuatisi in quelle orientali nell'epoca quaternaria ed in parte anche nell'attuale (Ischia). Sicchè, mentre le prime sono abbastanza indipendenti dai vicini distretti vulcanici del continente, le seconde si riattaccano con la regione vulcanica dei Campi Flegrei e del Vesuvio, con cui ebbero a comune grande parte della storia geologica.

Esse risultano, nell'uno e nell'altro caso, costituite di materiali eruttivi, sia lavici come tufacei, di assai diversa natura chimica e struttura fisica, come sarà detto avanti. Oggidì sono una caratteristica del gruppo ponziano la mancanza di qualsiasi attività vulcanica e la grande acidità delle roccie, con prevalenza di quelle compatte o laviche. Invece in quello napoletano, il vulcanismo molto più recente ha lasciato traccie sensibili della sua attività, e le roccie sono meno acide, e coperte o rappresentate (Procida, Vivara, Nisida) da uno spesso mantello di tufi più o meno decomposti. Le isole di Ventotène e S. Stefano si accostano, per quest'ultimo carattere, alle napoletane.

Diversa è l'impalcatura geologica di Capri risultante in gran parte di calcari compatti dell'epoca cretacea, in evidente rapporto con la vicina penisola Sorrentina, di cui rappresentano un frammento isolatosi da epoca, a quanto pare, non molto remota. Un lembo di calcari compatti affiora all'isola di Zannone, che riconnettesi perciò col vicino Prom. Circeo.

Condizioni metereologiche. — Dal punto di vista metereologico, il clima delle isole oggetto di questo studio è quello della regione mediterranea centrale e quindi di tipo *mesotermico* o *temperato-caldo*. Data la non grande distanza dal continente, esso è sensibilmente analogo a quello della vicina costa ed è contraddistinto da medie invernali ed estive moderate, dalla tenuità delle escursioni diurne, mensili ed annuali ed in generale da una accentuata uniformità termica e da una notevole secchezza. Trattasi insomma di un clima

marittimo-insulare, con evidenti qualità meridionali, ad inverno moderatamente piovoso ed estate secchissima.

Premesso ciò, riassumo nei sottostanti due specchietti le temperature constatate ad Ischia ed a Capri.

Ad *Ischia* (Porto) le medie, le massime e le minime assolute mensili e stagionali, constatate in un periodo di 8 anni (1888-1895) furono le seguenti (1):

MESI	Medie	Massime	Minime	STAGIONI		Medie	Massime	Minime
Gennaio . .	9.4	15.8	2.0		Dicembre .			
Febbraio . .	9.7	16.1	1.6	Inverno . .	Gennaio .	10.2	12.4	7.5
Marzo . . .	11.5	19.8	3.3		Febbraio .			
Aprile . . .	14.4	22.8	6.8		Marzo . .			
Maggio. . .	18.0	27.5	9.8	Primavera	Aprile . .	14.7	18.3	11.2
Giugno. . .	21.6	29.9	14.8		Maggio. .			
Luglio . . .	24.0	32.3	16.9		Giugno. .			
Agosto. . .	24.1	31.9	16.9	Estate . . .	Luglio . .	23.2	25.9	16.7
Settembre .	22.0	29.5	14.0		Agosto . .			
Ottobre . .	18.3	25.9	10.1		Settembre.			
Novembre .	14.6	21.1	6.3	Autunno .	Ottobre. .	18.4	18.0	14.9
Dicembre. .	11.1	17.2	3.4		Novembre.			

(1) Calcolate sui dati consegnati negli *Annali di Metereologia*, messi a mia disposizione dal chiarissimo prof. L. Palazzo, Direttore del R. Ufficio Centrale di Metereologia, che qui ringrazio.

A *Capri* le dette temperature per un periodo di 8 anni (1885-1892) furono (1):

MESI	Medie	Massime	Minime	STAGIONI		Medie	Massime	Minime
Gennaio . .	9.0	16.8	—0.2		Dicembre .			
Febbraio . .	9.2	16.6	0.0	Inverno . .	Gennaio .	9.4	14.3	5.2
Marzo . . .	10.8	22.0	2.2		Febbraio .			
Aprile . . .	13.3	21.9	5.3		Marzo . .			
Maggio. . .	16.8	27.0	8.2	Primavera	Aprile . .	13.6	19.4	8 8
Giugno. . .	20.1	29.2	12.0		Maggio. .			
Luglio . . .	22.5	29.8	12.9		Giugno. .			
Agosto. . .	23.6	32.0	15.8	Estate . . .	Luglio . .	22.0	27.1	17.2
Settembre .	20.4	29.3	13.2		Agosto . .			
Ottobre. . .	17.9	26.9	6.0		Settembre.			
Novembre .	13.8	21.9	3.3	Autunno .	Ottobre. .	17.3	22.3	13.2
Dicembre. .	10.0	18.4	0.3		Novembre.			

La media delle temperature annuali fu per Ischia di 16° 5 e per Capri di 15° 7, mentre quella di S. Remo è di 15° 7, Roma e Napoli 15° 8, Nizza 15° 3, Spezia 15° 0, Pau 13° 5, Cannes 16° 6, Mentone 16° 1, ecc.

La scarsezza o mancanza della pioggia per parecchi mesi dell'anno; l'inclinazione e la grande permeabilità delle roccie; il difetto, tranne che in alcuni punti dell'isola d'Ischia, di sorgenti perenni di notevole portata e di ristagni o depositi di acqua, tendono a mantenere un soprassuolo molto secco. Sicchè l'umidità è essenzialmente in rapporto con la presenza del mare e col soffiare di determinati venti carichi di vapore d'acqua. La media annuale dell'umidità *assoluta* è a Capri di 9,2 e la *relativa* oscilla in media attorno al $65/_{100}$, con una massima media di 86,5 ed una minima media di 39,0: ad Ischia la prima è di 10,3 e la seconda si aggira attorno al $67/_{100}$.

(1) Desunte dal lavoro del dott. Cuomo: *L'isola di Capri come stazione climatica.* Manco di dati per le isole ponziane, ma è da ritenere che non vi siano sensibili differenze con le temperature di Ischia e Capri.

La pioggia, meno abbondante che nel vicino continente, ha presentato a Capri, nel periodo sopra accennato, una media annuale di 778^{mm}, ripartita in 321^{mm} nell'inv. 157^{mm}, 6 in prim. 36^{mm}, 6 in est. e 268^{mm} in autunno: e ad Ischia, con una ripartizione presso a poco analoga, una media alquanto superiore e cioè di 942^{mm}, 9. Quest'isola perciò presentasi più piovosa di Capri e forse, a causa della sua elevazione, di tutte le isole dei due Arcipelaghi.

Data la maggiore distanza dal continente e la mancanza di considerevoli elevazioni, la quantità di pioggia nelle ponziane deve essere sensibilmente inferiore a quella di Ischia e forse anche a quella di Capri; ma manco di dati per poterlo asserire con sicurezza.

In ogni modo per tutte le isole il periodo più piovoso e quindi il più umido è compreso fra ottobre e gennaio, il più asciutto tra giugno e settembre.

Rarissima e di breve durata è la neve, in inverni di eccezionale rigore, a Capri ed un po' più frequente ad Ischia: non si ricorda, a memoria d'uomo, nelle ponziane. Le nebbie, non frequenti, sogliono addensarsi durante la stagione invernale attorno alle vette di m. Solaro a Capri e di m. Epomeo ad Ischia, ma in generale sono di breve durata e poco fitte. La rugiada invece si deposita, durante la stagione primaverile-estiva, con discreta frequenza.

Nei mesi invernali dominano i venti di N. ed E. alternativamente con quelli di mezzogiorno, ponente e libeccio. Il mese di marzo presenta d'ordinario maggiore variabilità rispetto ai venti. Nei mesi estivi predominano quelli di O. ed è notevole fra questi il maestrale che, cominciando a spirare verso le 11, persiste fin alle 16-17 rinfrescando piacevolmente l'ambiente. Dall'ottobre al dicembre notansi ancora dei venti di E., mentre scema il N-O. ed il N. ed il N-E. soffiano con variabile frequenza: senonchè il predominio spetta, ordinariamente, ai venti dei quadranti meridionali apportatori di pioggia e di umidità e che spesso vi spirano furiosi, danneggiando od anche distruggendo interi raccolti.

Condizioni antropiche. — La esposizione di queste condizioni fu trattata, per le Ponzie, con molti particolari in un mio lavoro sopra citato, al quale rimando (1).

Risulta da questo studio che tali isole furono abitate, fin da epoca preromana, da colonie fenicie e greche e successivamente dai Volsci che occuparono, come è noto, nel continente una regione dirimpetto all'Arcipelago.

(1) *L'Arcipelago ponziano e la sua flora*, p. 47-60 (estr.).

Sottomessi nel continente i Volsci, nel 313 a. C. i Romani vi dedussero una colonia latina a custodia del litorale.

Come rilevasi da dati storici, sia i Volsci come i Romani, dissodarono e coltivarono le isole, almeno le maggiori, distruggendo quindi una parte del bosco e della macchia che le rivestiva ed introducendo alcune colture.

Al declinare della potenza di Roma e dopo la caduta dell'Impero d'Occidente le isole, senza alcuna difesa, all'infuori delle naturali, diventarono facile preda dei pirati che infestavano quei mari e furono perciò oggetto di continue invasioni e saccheggi. La popolazione vi venne scemando gradatamente di numero, finchè si ridussero quasi deserte e perciò incolte. E tali rimasero, salvo qualche conato non riuscito di colonizzazione, fino alla fine del secolo XVII.

Ecco le notizie ricavate da una lettera del Pacichelli che ebbe occasione di visitare l'Arcipelago verso il 1685 (1).

A Ponza « di domestico non v'ha che un campo dove il castellano semina fave o poco di meglio: e due vigne che, un anno per l'altro, spremeranno quindici botti di vino fiacco e di poco sapore. Nel residuo dell'isola è arida pietra, o *macchia bassa*, sento l'*alta* da quel ramo di monte, che si stende sovra il porto verso l'isola di S. Maria, per tramontana, e così dalla parte di fuori dello stesso monte da ponente ». A Zannone « da tutta quella parte che riguarda il Reame dalla qual'è copia di *boscatico di Licino*, ed a quella di Ponza ha *macchia bassa*, in gran parte, tutta herbosa ». Inoltre Palmarola è « aspra tutta e *boscatica* » ; a Ventotene « non vi è che *macchia bassa*, oltre qualche spatio asciutto che quasi non produce herba » ; a Santo Stefano trova « oltre la *macchia bassa* qualche poco di *boscatico* ».

Tali notizie sono per noi preziose perchè ci mostrano, che ad eccezione di qualche ristretto lembo coltivato a Ponza, tutte le isole alla fine del secolo XVII erano state reinvase dal bosco e dalla macchia primitiva.

Nel secolo successivo, per opera di Carlo III e sopratutto di Ferdinando IV, Ponza e Ventotène tornarono ad essere abitate e l'accetta ricominciò i suoi attacchi contro il rinnovato indumento boscoso e macchioso, al quale si sostituivano i campi a cereali ed a vigna. Palmarola invece rimase e rimane disabitata, ma fu ceduta in enfiteusi a coloni ponzesi che in parte la dissodarono e nel resto la spogliarono del suo ammanto vegetale. Meno danneggiata dal-

(1) *Memorie dei viaggi per l'Europa Christiana*, ecc., vol. I, part. IV, lett. 80.

l'inconsulta distruzione fu Zannone, che restò anch'essa disabitata, e che conserva tuttora vestigia dell'antico indumento boscoso e macchioso.

Una storia, simile in molti particolari, ma assai più ricca di avvenimenti e meno frammentaria (ma che non sarebbe qui il caso di tentare di riassumere) ebbero le isole napoletane.

Più vicine al continente e quindi più accessibili ed offrenti maggiori garanzie di sicurezza, la colonizzazione di esse risale ad epoca remotissima e forse ha preceduto quella delle Ponzie. A differenza di queste, la colonizzazione, almeno nelle maggiori, fu continua anche nelle epoche di mezzo e solo ingagliardì nei tempi a noi più vicini. Il terreno, in grado eminente feracissimo, permise ad una popolazione, soprattutto agricola, di dedicarsi ad intense e svariatissime colture. La sua densità nelle tre maggiori isole e cioè Ischia, Capri e Procida è in gran parte in rapporto con l'abbondanza dei prodotti agricoli: restò disabitata l'isoletta di Vivara, coltivata solo da epoca recente e che conserva un frammento del primitivo indumento macchioso.

Condizioni di ambiente speciali a ciascuna isola (1).

1. — ARCIPELAGO PONZIANO.

Isola di Ponza. — È l'isola maggiore dell'Arcipelago a cui dà il nome (2), ed è situata a 40°, 52', 39" - 40°, 56' 11" lat. N. ed a 0°, 29', 20" - 0°, 33', 2" long. E. (merid. di Roma). Le coste, molto frastagliate, hanno uno sviluppo di circa 25 km.: la superficie, compreso il vicino isolotto di Gavi, è di kq. 7,2995: la maggiore lunghezza è di circa km. 7.

L'orografia si riassume in una serie di ridossi collinosi o montuosi, spinti quasi tutti al disopra di 100 m. separati da brevi depressioni o da anguste vallette, ma più spesso da valloni profondamente incavati e più o meno scoscesi. Essi inclinano con pendenza più o meno dolce verso l'interno dell'isola, o sono conformati, come a Punta dell'Incenso, ad altaterra, mentre strapiombano, con ap-

(1) Si consulti a questo riguardo il rilievo delle singole isole nella tavola VIII: per Nisida la « Carta d'assieme ».

(2) Sulle varie denominazioni, alcune affatto erronee, ricevute da queste e dalle altre isole dell'Arcipelago Ponziano e sulla loro posizione nello spazio, dai più antichi ai più recenti geografi e cartografi, si confronti il già citato mio saggio: *L'Arcipelago ponziano e la sua flora*, p. 7-34 (estr.).

picchi arditi e spesso quasi verticali, sul mare. Di questi il più elevato è il monte della Guardia (283 m.), che si erge nella parte meridionale dell' isola: seguono in quella centrale il Ciglio del Guarniero (189 m.), il M. Tre Venti (177 m.), Punta del Faraglione (179 m.), i monti Core (189 m.), Frontone (102 m.), Capo Bosco (176 m.) ed in quella settentrionale il M. Schiavone (156 m.).

L' idrografia è data da piccoli ruscelli di breve corso che si scavarono, in materiale facilmente disgregabile, un alveo profondo e dirupato pel quale scorre poca acqua nell' epoca delle pioggie e da qualche scarsissima sorgente, delle quali merita ricordo quella che trovasi a Cala dell'Acqua, sulla costa occidentale a piccola altezza sul mare. Acqua piovana si raccoglie per breve tempo in leggere depressioni del suolo, sia naturali che artificiali: ma vi mancano veri e propri ristagni e qualunque traccia di paludi o luoghi paludosi.

Dal punto di vista geologico (1), Ponza risulta costituita da un potente letto di tufi riolitici vetrosi, per lo più frammentarî e di pochissima consistenza, attraversati da dicchi o filoni di roccie laviche che formano l'ossatura dei ridossi montuosi affiorando qua e là dove la copertura di tufo fu asportata.

Per la composizione chimica tutte le roccie dell' isola sono fortemente acide (i tufi un po' meno delle lave) contenenti, secondo l'analisi del Doelter, 71,12 % di acido silicico: sono perciò fra le roccie più acide che si conoscano alla superficie del globo.

Per la struttura fisica, sotto il nostro speciale punto di vista, i vari tipi di roccie possono distinguersi in due: e cioè roccie *laviche* e compatte (soprattutto riolite ed andesite) e roccie tufacee *clastiche*, distinte alla loro volta in materiali tufacei di origine vulcanica e materiali di origine eolica. A questi ultimi appartengono un materiale di spiaggia antica, costituito di sabbia con cemento calcareo, tra la chiesa di Forni e la vicina chiesetta di S. Croce, ed uno di

(1) Per la bibliografia relativa a questo argomento cfr. il mio lavoro: *L'Arcipelago ponziano e la sua flora*, p. 41 (estr.) e l'annessa cartina geologica. Qui mi limito a ricordare i due lavori fondamentali, nei quali si possono attingere le più abbondanti e dettagliate notizie al riguardo: C. Doelter, *Die Vulkangruppe der Pontinischen Inseln*, in Denks. d. K. Akad. d. Wissensch. Wien, a. 1875, vol. 36 ed in Mem. per serv. alla descriz. d. Carta geologica d'Italia, Roma, a. 1876, vol. III, parte 1ª; V. Sabatini, *Descrizione geologica delle isole Pontine*, in Boll. Com. Geol. d'Italia, a. 1893, p. 228 e 309. — Da questo ultimo lavoro riportai le aree delle ponziane, le quali risultano un po' inferiori a quelle calcolate da A. Mori (cfr. *L'area delle minori isole italiane*, in Riv. Geogr. It., vol. III [1896], p. 563-568): ma trattandosi di differenze minime, non ho creduto di tenerne conto.

spiaggia recente addossato contro le piccole cale o seni dell'isola, generalmente di limitata estensione.

Sulla struttura del substrato su cui s'impianta la vegetazione, hanno esercitato una grande influenza gli agenti meteorici e le colture umane. Il paesaggio geologico può ammirarsi, in tutta la sua potenza e bellezza, nelle fiancate che strapiombano sul mare, mentre verso l' interno esso è in vario grado demolito e le fiancate sono ingombre da più o meno abbondante detrito di falda. Tale demolizione, nell'ultima colonizzazione, fu affrettata, mercè gli inconsulti diboscamenti a cui l' isola andò soggetta, e si accentuò in tutti quei punti e zone dove al terreno, per dire così, *geologico* si è costituito quello *agrario* detritico e più o meno umificato.

Attorno al porto giace il paese di Ponza, capoluogo dell'isola, con 4735 abitanti, compresi gli assenti e circa 500 tra coatti, personale addetto ai medesimi e guarnigione: altri villaggi, come quelli di S. Antonio, S. Maria, Forna (o Forni), sono presso il paese o sparsi nel resto dell'isola.

Isolotto di Gavi. — Questo isolotto, che può considerarsi quale un prolungamento di Ponza a nord, dalla quale è separato da un angusto e poco profondo braccio di mare, è formato da un ridosso che si eleva di un 100 m. sul mare con pareti dapprima a picco, quindi più o meno rapidamente innalzantesi verso la sommità, dove è un po' di ripiano utilizzato, in parte, a coltura di vigna e cereali.

La composizione chimica delle roccie è analoga a quella della vicina isola maggiore.

Isola di Zannone. — È la più settentrionale delle isole e giace a 40°, 57′, 56″-40°, 58′, 35″ lat. N. ed a 0°, 35′ 40″ - 0° 36′, 40″ long. E (merid. di Roma). Ha un circuito di km. 4 ed una superficie di 0.9390 km. q.

È formata da un ridosso montuoso che s'erge quasi dovunque a picco sul mare, quindi s'innalza dolcemente sul vers. occidentale fino a raggiungere le maggiori elevazioni congiunte da una linea di vetta, su cui spiccano due punte, l'una a 184 m. e l'altra a 171 m. L'isola risulta così pianeggiante dal versante owest, mentre è più o meno scoscesa e dirupata nel resto.

Anche qui manca un sistema idrografico ben definito: solchi più o meno profondi indicano le vie per cui scorre l'acqua piovana: esistono due sorgenti di acqua, a piccola altezza sul mare, l'una presso Capo Negro e l'altra a S-E. dell'isola, ma ambedue di tenue portata: nel dumeto, in limitate depressioni, ristagna un po' di acqua piovana.

Dal punto di vista geologico, Zannone risulta esclusivamente di roccie compatte che sono date dalla riolite e dalle calcarie che affiorano al Nord: vi mancano roccie tufacee ed insignificanti sono i depositi di materiale eolico.

L'abbondanza e fittezza della macchia sulla riolite e del bosco sul calcare infrenarono ed ostacolarono l'azione demolitrice degli agenti meteorici: il terreno agrario ivioccupa soltanto una limitata estensione.

L'isola non ebbe mai una popolazione stabile ed anche attualmente vi dimorano soltanto le famiglie dei fanalisti e dei guardaboschi.

Isola di Palmarola. — È la più occidentale del gruppo e giace a 40°, 55′, 30″ - 40°, 56′, 50″ lat. N. ed a 0°, 24′ - 0°, 40″ long. E (merid. di Roma). Il suo sviluppo costiero è di 7 km. e la superficie di kq. 1,0195.

È formata da un ridosso montuoso, di cui i punti più elevati sono il M. di Tramontana (235 m.), il M. Radica (214 m.) ed il M. Guarniero (262 m.). Tra queste maggiori elevazioni intercede un terreno più o meno accidentato, pianeggiante verso l'alto, e degradante più o meno rapidamente, talvolta con pareti quasi verticali o frastagliate pittorescamente, sul mare.

Mancano sorgenti e luoghi palustri: gli schienali sono striati da solchi più o meno profondi delle acque piovane, che lavano ed asportano il materiale tufaceo.

Geologicamente Palmarola risulta di tufo di vetro riolitico attraversato da filoni di riolite, assai acida (74,54 % di acido silicico): in una larga insenatura contro la spiaggia occidentale, si è deposto un abbondante materiale sabbioso.

La distruzione dell'indumento vegetale ha offerto un largo campo alla demolizione degli agenti meteorici e soprattutto all'acqua che tende, come già dissi, a mettere a nudo la roccia lavica: sicchè non passerà molto tempo che l'isola sarà ridotta ad una frastagliata e sterile scogliera.

Palmarola non fu mai abitata stabilmente: ma da oltre un secolo è frequentata da agricoltori di Ponza che ne volsero una parte a coltura ed il resto inconsultamente devastarono.

Isola di Ventotène. — Distanziata quasi da 40 km. da Ponza, è situata a 40°,47′,10″ — 40°,48′,10″ lat. N. ed a 0°,57′,20″ — 0°,59′ long. E (merid. di Roma). Ha uno sviluppo costiero di circa 7 km. ed una superficie di 1,2962 kq.

L'isola è formata da una piattaforma pianeggiante che dal punto più alto che è il m. dell'Arco (130 m.) scende a N-E a pochi metri sul livello del mare. Su tale ripiano si disegnano leggieri rilievi collinosi a pendici molto dolci e si determinano depressioni che prendono l'aspetto di valli e vallecole. Invece le fiancate che scendono sul mare, sono dovunque ripidissime e per lunghi tratti a picco.

Non vi esistono sorgenti, tranne una di piccola portata e, data la grande permeabilità delle rocce, vi mancano ristagni di acqua di una certa estensione. Però in fondo ad alcune vallecole scorre qualche debole ruscello ed anche nella stagione asciutta si mantengono alquanto umidiccie.

Dal punto di vista geologico l'isola risulta di un potente banco di materiali tufacei, attraversati da correnti di lava basaltica, che però non affiora nella piattaforma, ma soltanto lungo la costa. L'analisi chimica ha dimostrato che queste rocce sono molto meno acide di quelle ponziane, contenendo il 40 °/₀ di silice. Oltre ad una ricca serie di tufi, contro alcuni seni e specialmente contro quello di Cala Nave, si sono deposti materiali di spiaggia, ma in generale di piccolo sviluppo. Una particolare roccia di natura calcareo-sabbiosa e con concrezioni stallattitiche, trovasi qua e là alla superficie della piattaforma.

L'antica, ma soprattutto la recente colonizzazione dell'isola e la densità raggiunta dalla popolazione nel secolo testè decorso, hanno profondamente alterato il paesaggio geologico e botanico primitivo. Il terreno agrario e le coltivazioni che su di esso si impiantano, hanno assoluto dominio in tutti i lembi utilizzabili dalla coltura. Un vestigio dell' antica vegetazione permane ancora, abbastanza inalterato, lungo le pareti che scendono sul mare.

Attorno ad uno dei molti seni scavati dall'azione abradente del mare e precisamente a N-E dell'isola, giace la cittadina di Ventotène con 1583 abitanti, compresi gli assenti, e circa 300 tra coatti, personale addetto agli stessi e guarnigione. Qualche abitazione trovasi in aperta campagna.

Isolotto di Santo Stefano. — È il più orientale di tutte le ponziane e giace a breve distanza da Ventotène a 40°, 47′, 15″ - 40°, 47′, 30″ lat. N. ed a 0°, 59′, 50″ - 1°, 0′, 20″ long. E. (merid. di Roma). Il suo sviluppo costiero è di soli 2 km. e la superficie di 0,2934 kq.

Risulta di un ridosso, con pareti a picco, sopra cui si stende la piattaforma dell'isola che sale dolcemente nel vers. N-O, rapidamente nell'opposto, fino a 68 m. sul mare. Ricorda per la sua struttura orografica i ridossi dell'is. di Ponza e fa uno spiccato contrasto con la vicina Ventotène pianeggiante e quasi tavolare.

Vi mancano sorgenti e traccia di un sistema idrografico ben definito.

Geologicamente risulta di una lava trachitica, di maggiore potenza che a Ventotène, e di vari tufi, tra cui notevole un tufo calcareo-sabbioso: vi mancano depositi di spiaggia: il terreno agrario è limitato alla parte alta e pianeggiante dello scoglio.

Disabitato nell'antichità, è dal secolo scorso popolato dagli ergastolani e dal personale addetto al Bagno ed è frequentato da agricoltori di Ventotène, che ne coltivano una parte dei terreni.

2. — ARCIPELAGO NAPOLETANO.

Isola d'Ischia. — Quest'isola, la più occidentale e nello stesso tempo la più estesa dell'Arcipelago, è situata tra 40°, 41′, 29″-40°, 45′, 37″ lat. N. ed a 1°, 23′, 55″-1°, 30′, 46″ long. E. (merid. di Roma): ha un perimetro di 38,600 km., una superficie di 46,4242 kq., con un diametro di circa 9 km. da E ad O e 6 da N a S.

L'orografia di Ischia è abbastanza complicata. Risulta di parecchi ridossi collinosi e montuosi, con coste per lo più elevate, promontorî sporgenti e rocciosi, e seni più o meno incavati nella roccia facilmente erodibile. Quasi nel centro si erge la maggiore elevazione, il m. Epomeo (789 m.) che ne forma la massa principale. Mentre il versante Nord si presenta come un'erta muraglia, il versante Sud più dolce, si conforma ad altipiano che dalle falde del monte si spinge fino alla costa scendente al mare, con rupi a picco e quasi dovunque inaccessibili. Una bassa pianura si stende nella parte occidentale e termina con due promontori, il m. Zale a N. ed il m. dell'Imperatore a S. Più esteso e più montuoso è il tratto di paese ad oriente dell'Epomeo, nel quale si elevano i monti Tabor, Rotaro, Montagnone, Tribbiti, Vetta, Garofoli ed ai cui piedi si profilano numerose colline che terminano verso il mare, con i monti Campagnano e Vezza a S-E ed il promontorio sopra cui è il Castello d'Ischia ad E.

L'idrografia è segnata da corsi di acqua, che si scavarono in materiale facilmente erodibile, profondi borri a pareti quasi verticali, come nel versante meridionale, o determinarono valli ampie ed aperte, come tra l'Epomeo e Campagnano, tra Panza e Forio, ecc. Questi ruscelli convogliano acqua nella stagione delle piogge ed alcuni pochi per tutto l'anno. Il maggiore, Scarrupato, scaturisce dal versante Sud dell'Epomeo e si gitta nel mare alla spiaggia dei Maronti: altri due prendono origine in quello Nord e si gittano l'uno presso Lacco e l'altro sotto Monte. Qua e là sonvi altre sor-

genti, ma in generale di debole portata e che alimentano dei magri fili di acqua.

Molto più importanti e copiose sono le sorgenti termo-minerali, sparse in quasi tutta l'isola e che sono tra gli avanzi più cospicui della sopita attività vulcanica. Le più memorabili delle quali, sono quelle che sgorgano presso Ischia, Casamicciola, Lacco, alla Marina dei Maronti, a S. Montano, S. Restituta, alla Punta Castiglione ecc. La temperatura oscilla dai 30° ai 90°, e l'analisi chimica ha rivelato una predominanza di cloruro di sodio che vi è contenuto dal 60 al 75 % ed in minor percentuale di carbonati di sodio, calcio, magnesio, ferro, di solfati di magnesio, sodio, calcio, ecc. L'isola presenta ancora numerose *fumarole* di vapore acqueo, misto talvolta ad anidride carbonica, o ad acido solfidrico, per lo più a temperature assai elevate, di cui le più note sono quelle del Cacciuto, Mortito, Castiglione, Rotaro, Arso presso Ischia, Montecito, ecc.: arene caldissime sono a Lacco, a S. Restituta, alla Marina dei Maronti, ecc.

Dal punto di vista geologico (1), Ischia risulta costituita da roccie e materiali per la massima parte (e forse tutti) di origine vulcanica. Consistono in roccie laviche sia antiche (quaternarie) come recenti (l'ultima eruzione ebbe luogo nel 1301) riferibili alle trachiti e relativo tufo a massa fondamentale terrosa o pomicea. Questo tufo è in parecchi punti ricoperto da depositi superficiali che, secondo alcuni, sarebbero il prodotto della decomposizione di quello dell'Epomeo, secondo altri, avrebbero in massima parte un'origine sedimentaria. Sono distinti in un'argilla o tufo argilloide (detto comunemente *marna*), in una creta argillosa che fa passaggio ad una marna, ed in un aggregato incoerente risultante di materiali diversissimi. Contro i seni e dove la spiaggia è pianeggiante si sono accumulate arene marittime.

L'analisi chimica ha rivelato nelle trachiti una percentuale di silice del 55-65 %, nei tufi del 54 % ed in ambedue scarsità di calce: acide sono del pari le argille (58-59 %) e scarse di calce (0,70-1,69 %), mentre la creta argillosa contiene circa il 18 % di calce ed il 48 % circa di silice e fa quindi passaggio ad una vera marna (Fuchs).

(1) Per la bibliografia geologica anteriore al 1850 cfr. Gussone. *Enum. pl. vasc. ins. Inarime*, p. IX: per quella posteriore, W. Deecke, *Geologischer Führer durch Campanien, Berlin* 1901. Qui mi limito a citare il lavoro fondamentale da me consultato e dovuto al Fuchs, *L'Isola d'Ischia Monografia geologica*, in Mem per serv. descriz. cart. geol. d'Italia pubbl. a cura del R. Com. Geol. d. Regno: vol. II, p. 1ª (1873).

Ischia è densamente abitata ed è anzi uno dei luoghi più popolosi d'Italia. L'ultimo censimento le assegna 26891 abitanti con una percentuale quindi di 580 ab. a kq. Tale popolazione è distribuita in sei comuni che sono: Forio, Lacco Ameno, Casamicciola, Ischia, Serrara-Fontana e Barano.

In conseguenza di questo denso agglomero umano, la coltivazione, dovunque possibile, è estesa ed intensa e quindi al terreno geologico si è venuto sostituendo su larga scala il terreno agrario, risultante dai più diversi materiali, ma che può distinguersi in quello formato di materiali lavico-tufacei, in quello argilloso-marnoso ed in quello arenaceo o sabbioso.

Isola di Procida. — Interposta fra la precedente ed il continente a meno di 5 km. dal Capo Miseno, Procida è situata a 40° 46′ lat. N ed a 1° 36′ long. E. (merid. di Roma). L'isola ha un perimetro di circa 16 km., una superficie, compreso il vicino isolotto di Vivara, di 4.2023 kq., una massima lunghezza di 4 km. ed una maggiore larghezza di appena 2 km.

I punti più alti dell'isola sono la collinetta a N-E. su cui sorge il Castello (83 m.) e l'altura di S. Margherita a S-O. (66 m.): nel resto essa è pianeggiante e quasi tavolare, con coste quasi dovunque elevate e tagliate a picco e con piattaforma abbastanza regolare ed uniforme.

Data una simile struttura vi manca, come è naturale, un sistema idrografico ben definito e tuttalpiù esso è ridotto a qualche burrone e depressione in fondo a cui, nell'epoca delle pioggie, scorre un magro filo di acqua. Non mi consta che vi siano sorgenti perenni: è probabile che nella stagione piovosa si formi qualche ristagno che però, data la grande permeabilità della roccia, è destinato a scomparire presto.

Geologicamente, Procida consta in prevalenza del tufo giallo e grigio identico a quello del Capo Miseno e del Monte di Procida, sparso di strati di pomici, e di lapilli, e di conglomerati brecciformi e rotto qua e là di colate di lava trachitica. Di questo ultimo materiale è formata l'ossatura del ridosso, su cui s'erge il Castello. Contro alcuna delle insenature e soprattutto tra Punta di Serra e P. Ceraciello e tra questa e Punta Solchiaro si sono deposte arene marine, però di limitata estensione.

Come la vicina Ischia, Procida ha una fitta popolazione che, secondo l'ultimo censimento, ascende a 13964 ab. con un rapporto quindi di circa 3000 ab. per kq.! Essa è riunita in parte nella città omonima a Nord dell'isola ed in parte è sparsa in minuscole borgate e piccoli villaggi nella campagna.

Data la densissima popolazione, l'isola è largamente coltivata, particolarmente a vigneti e frutteti, ed esistono ben pochi punti della sua piattaforma, che siano stati rispettati dalla vanga o dall'accetta degli industriosi abitanti. Le coste invece, frastagliate e per lo più inaccessibili, hanno conservato abbastanza del primitivo paesaggio geologico e botanico.

Isolotto di Vivara. — Questo isolotto è costituito da un ridosso che si eleva a 109 m. sul livello del mare, ed è separato da Procida da uno stretto canale. Pianeggiante alla sommità, scende dovunque con pendìo ripido e scosceso sul mare, ma non ha pareti tagliate a picco. Evidente residuo di un cono craterico (1), è formato di materiali clastici, quali tufi gialli e grigi, pomici e breccie, senza alcun intervento di materiali lavici massicci. Il magma proprio, a differenza di quello del resto della regione flegrea, non è di tipo esclusivamente trachitico, ma presenta un'intima mescolanza, nei tufi e nelle breccie, di magma trachitico e magma basaltico, con una rappresentanza perciò di svariatissime roccie. Vi mancano arene littoranee. Vivara è disabitata, ma se ne coltiva a vigna la sommità del ridosso: in tutto il resto dominano il paesaggio geologico e botanico originario.

Isolotto di Nisida. — Questa piccola isoletta giace di contro al Capo di Posillipo da cui è separata da un angusto braccio di mare e precisamente a 40° 48′ lat. N. ed a 1° 43′ long. E. (merid. di Roma): ha una superficie di 0,2903 kq.

Consta di un ridosso di forma elissoidale che sale rapidamente a 109 m. sul mare, con la costa generalmente a picco e le fiancate più o meno dirupate e frastagliate dall'erosione dell'acqua piovana e dal lavorio di abrasione di quella del mare. Nella parte superiore vi è qualche lembo pianeggiante.

È un tipico cono eruttivo (2) slabbrato a S-O., interamente formato da tufo gialliccio, in mezzo al quale stanno numerosi e grossi pezzi di scorie trachitiche, e ricoperto da un sottile mantello di tufo bigio. Vi mancano sia roccie laviche, come arene di spiaggia.

Per quanto so, non esistono nè sorgenti, nè ristagni di acqua di qualche estensione.

L'isoletta è disabitata, ma accoglie nel suo seno uno stabilimento di pena ed il relativo personale. Data la vicinanza del con-

(1) G. De Lorenzo e C. Riva — *Il cratere di Vivara nelle isole Flegree*, in Atti Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, a. 1900.

(2) Da comunicazione epistolare del prof. F. Bassani, che qui ringrazio.

tinente, essa è coltivata a vigneti ed oliveti, dovunque è possibile: il terreno agrario vi occupa perciò una parte notevole.

Isola di Capri. — Quest'isola, la più orientale dell'Arcipelago e, dopo Ischia, la più estesa, giace dirimpetto alla Punta della Campanella, ed è situata a 40° 33′ lat. N. ed a 1° 48′ long. E. (merid. di di Roma); ha un perimetro di circa 16 km. con una massima lunghezza di 6 ½ km., una maggiore larghezza di circa 3 km. ed una superficie di 10,4082 kq.

Essa è divisa in due parti: quella occidentale, meno elevata, che culmina col M. di Tiberio (340 m.) e minori elevazioni sono il Colle di S. Michele (245 m.), la collina di Tuoro piccolo (200 m.) e Tuoro grande (273 m.) e di Castiglione (250 m.) e che comprende il territorio di Capri: e quella orientale, più elevata, che si aderge con M. Solaro a 585 m., e che abbraccia il comune di Anacapri. Questo immane ridosso, separante i due territorî, è coronato sul versante di Capri da imponenti muraglie a picco, mentre conformasi ad altipiano ondulato alla sommità ed inclina dolcemente sul versante di Anacapri. Quivi ai suoi piedi si stende una vasta e fertile pianura, la sola regione pianeggiante dell'isola, la quale scende con lene declivio fino al mare. Amene ed ubertose valli ed insenature si aprono fra i ridossi della parte occidentale, tra cui devono citarsi quelle dette di Moneta, Matromania, Tragara, ecc.

Data la conformazione orografica, non esiste a Capri un sistema idrografico bene definito: vi mancano così ruscelli e ristagni di acqua: le sorgenti, in rapporto con le acque piovane, sono scarse e di piccola portata.

Geologicamente (1), la massima parte dell'impalcatura rocciosa dell'isola risulta di calcari compatti che ebbero origine fra il giurese ed il cretaceo inferiore e che ne formano la massa principale. In qualche punto, come nella depressione tra M. Solaro ed il Colle di Castiglione, ai calcari si sovrappongono le marne, arenarie ed argille dell'epoca eocenica. I declivi e gli avvallamenti interposti ai ridossi collinosi e montuosi sono qua e là ricoperti da tufi sanidinici di trasporto, raggiungenti, in alcuni punti, parecchi metri di spessore. Alle falde del M. Solaro, oltre al tufo, trovansi masse incoerenti di pomici, lapilli e ceneri vulcaniche: nell'isola qua e là breccie quaternarie. I frantumi di queste roccie, insieme al detrito di falda delle calcarie, costituiscono il suolo agrario dell'isola.

(1) Per la ricca letteratura geologica cfr. FURCHHEIM, *Bibliografia dell'isola di Capri*, ecc.

Capri, abitata fino da epoca remotissima, ha una popolazione in continuo aumento e che, secondo l' ultimo censimento, ascende a 6206 ab. ripartiti nei due comuni di Capri (3890) ed Anacapri (2316). Nonostante tale popolazione ed in grazia alla speciale struttura orografica, il terreno geologico, soprattutto in corrispondenza degli appicchi, vi assume un grande sviluppo.

*
* *

Esaminate le *condizioni di ambiente*, sia *generali* come *speciali* alle isole, oggetto del presente studio, passiamo a studiarne l'*influenza* sulla vegetazione.

Le influenze ascrivibili alle *cause attuali* possono essere così ripartite:

I. — **Influenza della composizione chimica del substrato.**

Come vedemmo, tutte le isole, eccetto Capri, risultano costituite nella totalità od in prevalenza di materiali vulcanici, sia lavici come tufacei, con diversa percentuale di acido silicico: acidissime le roccie del gruppo ponziano (Ponza, Zannone, Palmarola), meno acide o basiche quelle delle altre isole: i tufi in generale meno acidi delle lave. Il terreno vegetale, sebbene più o meno umificato ed in diverso grado alterato, è influenzato dalla speciale composizione chimica delle roccie da cui deriva.

Le specie che vegetano in siffatte contingenze, o sono *indifferenti* alla natura chimica del suolo, o sono note come fedeli alle roccie silicee e contraddistinte dagli autori col nome di *silicicole* o *calcifughe*. Vi sono invece escluse, come sarà detto meglio avanti, molte di quelle legate ai substrati calcarei e designate perciò con l'appellativo di *calcicole* o *calcifile*.

Come si rileva dal catalogo che accompagna il presente lavoro, la maggior parte delle specie elencate sono, nella rispettiva area distributiva, uniformemente o quasi disperse sia nei substrati silicei, come in quelli calcarei e devonsi considerare come *indifferenti*. *La categoria più numerosa è perciò data da elementi non influenzati dalla natura chimica del suolo.*

Tale fatto, constatato nei vari distretti floristici fin qui studiati sotto questo speciale punto di vista, ha *valore* e *significato di legge.*

Fra le specie a me note come più fedeli alle roccie silicee ed al terreno da esse derivante e che solo incidentalmente, ma senza

propagarvisi od in condizioni del tutto speciali, possono incontrarsi su quello calcareo, cito le seguenti: **Pteris aquilina*, *Asplenium lanceolatum*, **Vulpia myurus* (sopratutto la var. *dertonensis*), **Aira caryophyllea*, *Triodia decumbens*, *Juncus pygmaeus*, *J. capitatus*, **Castanea sativa*, *Rumex Acetosella*, *Cerastium erectum*, *Spergularia rubra*, *Spergula arvensis*, *Corrigiola litoralis*, *Montia fontana*, *Lupinus hirsutus*, *Vicia lathyroides*, *Ornithopus exstipulatus*, *Cytisus scoparius*, **Cistus salvifolius*, **Helianthemum guttatum*, *H. Tuberaria*, **Linum gallicum*, *Radiola linoides*, *Tillaea muscosa*, **Arbutus Unedo*, **Erica arborea*, **Myosotis versicolor*, **Antirrhinum Orontium*, **Stachys arvensis*, *Jasione montana*, *Hypochaeris glabra*, *Filago gallica*, ecc.

La larga distribuzione di queste piante nei territorî silicei della regione mediterranea induce a considerarle quali *silicicole* (calcifughe) *esclusive*, od almeno decisamente *prevalenti*.

Le specie precedute dal segno * vegetano anche nell'isola di Capri, per grandissima parte calcarea, e quindi, ad un esame superficiale, costituirebbero una patente eccezione alla regola. Ed in verità la larga dispersione raggiuntavi da alcune di esse, appoggierebbe questa maniera di vedere.

Senonchè un'escursione che ebbi occasione di compiere nell'isola nel luglio dell'anno decorso, mi ha convinto che le stazioni di alcune di queste specie e precisamente di *Pteris aquilina*, *Castanea sativa*, *Cistus salvifolius*, *Arbutus Unedo*, *Erica arborea* (1), cadono nei settori nei quali il calcare è stato ricoperto od almeno trovasi mescolato con materiali tufacei provenienti dalla regione vesuviana, e più raramente nei punti dove alla roccia calcarea si è sostituito ed accumulato il prodotto della sua decomposizione.

Questo fatto è evidentissimo lungo la via carrozzabile che conduce da Capri ad Anacapri e precisamente in corrispondenza di una insenatura che si incunea contro la muraglia che ricinge il

(1) La localizzazione di queste specie nei settori e terreni silicei, fu testè messa da me in evidenza anche pel distretto dei Colli Euganei (Cfr. *Saggio sulla flora e sulla fitogeografia dei Colli Euganei*, in Mem. Soc. Geogr. It. Roma, vol. XI, 1904). Recentemente ebbi modo di fare analoghe osservazioni nell'Appennino ligure e precisamente sul M. Gazzo sopra Sestri Ponente. Trattasi perciò di un comportamento comune a più di un distretto floristico e depone contro la nota teoria del Fuchs, come già feci osservare nel lavoro citato ed amo qui di ripetere, che *tutta* la flora mediterranea sia legata ai terreni e territorî calcarei. Che però non sia un comportamento *generale* mi fu rivelato da un viaggio che ebbi testè occasione di compiere in Sardegna, dove potetti constatare la presenza di *Erica arborea*, *Arbutus Unedo* e *Pteris aquilina* su terreno indubbiamente calcareo ed associate a ben note calcicole. Ma tali eccezioni, se così si possono chiamare, richiedono ulteriore e diligente esame.

m. Solaro. I declivi di questo avvallamento sono ricoperti da tufi sanidici di trasporto, in mezzo a cui si mescolano i detriti di falda delle roccie calcaree soprastanti. La macchia impiantata su questo speciale suolo risulta, al disopra della strada suddetta, delle seguenti essenze: *Quercus Ilex*, *Q. sessiliflora*, *Daphne Gnidium*, *Spartium junceum*, *Calycotome villosa*, *Myrtus communis*, *Pistacia Lentiscus*, *P. Terebinthus* (più rara e da me non vista), *Cistus incanus*, **C. salvifolius**, **Erica arborea**, **Arbutus Unedo**, *Rosmarinus officinalis*, *Lonicera implexa*.

Al disotto della strada e precisamente in contrada *Porcielli*, in seguito a più abbondante accumulo dei suddetti materiali, prospera il castagneto. La presenza del castagno non è perciò un'eccezione alla regola, ma è legata alla speciale natura chimica del suolo di questo settore dell' isola. Altro frammento di castagneto mi fu indicato presso il paese di Capri, al nord del colle S. Michele, e giace nelle stesse condizioni di quello di *Porcielli*. Le fiancate dell'avvallamento e le ripide muraglie del Solaro e, dovunque affiora la roccia calcarea, sono costantemente evitate dalle specie indicate come silicicole e la flora più caratteristica è improntata a tipi più o meno palesemente calcicoli, quali: *Seseli montanum* var. *polyphyllum*, *Helianthemum Fumana*, *H. levipes*, *Lithospermum rosmarinifolium*, *Teucrium montanum*, *Satureja montana*, *Asperula tomentosa*, *Scabiosa crenata*, *Campanula fragilis*, ecc.

Lo stesso fatto rendesi anche evidente per chi sale da Anacapri al monte Solaro.

Lungo lo sperone che s' innalza sulle prime case di Anacapri, la roccia calcarea affiora dovunque e la vegetazione è dominata da tipi calcicoli: ho incontrato soltanto pochi individui di *Erica arborea* presso i ruderi del Castello, e qualche individuo di *Cistus salvifolius* sporadico. Invece lo sperone che si estolle fino alla vetta, è ricoperto nel versante sud da uno spesso mantello di materiali tufacei. Su questo terreno, siliceo in grado eminente, ricompaiono in grande abbondanza sia l'*Erica* come il *Cisto* e ad essi si associa, rivelatrice insigne della natura chimica del suolo, la *Pteris aquilina*.

Non saprei dire se le altre specie, note come silicicole, ma che, data la stagione avanzata, non erano più riconoscibili, abbiano una analoga localizzazione, ma è probabile: come pure è verosimile congettura che l'esclusione di altre che attingono nelle isole vulcaniche dei due Arcipelaghi e nella vicina regione vesuviana larghissimo sviluppo, sia in parte in rapporto con la limitazione del substrato da queste preferito.

In ogni modo quanto abbiamo osservato ci autorizza a concludere che *la presenza delle specie silicicole su nominate* (e forse di molte

altre) *in un'isola soprattutto calcarea come Capri è limitata a settori determinati e cioè in quei punti dove la roccia in posto è stata ricoperta da materiali vulcanici o sostituita con i prodotti della sua decomposizione. Esse determinano in queste stazioni vere e proprie colonie eterotopiche* (Gillot).

E passiamo senz'altro a studiare l'influenza del calcare.

Come si rileva dai cenni geologici premessi, l'unica delle ponziane con roccie calcaree è Zannone. In quest'isola, accanto alla roccia vulcanica (riolite), affiora un limitato lembo di calcarie, in parte compatte, in parte schistose, riconnettentisi col prom. Circeo.

La presenza di due tipi di roccia in una piccola isola offrirebbe valido argomento di studio sui riflessi della vegetazione; ma tale influenza, per le ragioni che seguono, è più apparente che sostanziale e prende di mira soltanto pochi tipi.

La vegetazione impiantata sulla riolite è caratterizzata dalla macchia *bassa* a tipo di *Cistus* (cisteto) con dominio cioè di *Cistus salvifolius* e *C. monspeliensis*, ai quali si associano numerosi altri arbusti e suffrutici, quali: *Phyllirea media* e *Ph. latifolia*, *Pistacia Lentiscus*, *Myrtus communis*, *Spartium junceum*, *Calycotome villosa*, *Euphorbia dendroides*, *Erica arborea* ed *E. multiflora*, *Lavandula Stoechas*, ecc.: quella invece che riveste il lembo calcareo è una vera e propria macchia *alta*, che in qualche punto, e precisamente dove predomina la rovere, passa a vero bosco. Tale speciale macchia risulta di quasi tutti gli elementi sopra elencati con l'aggiunta di *Quercus Ilex*, *Daphne collina*, *Osyris alba*, *Laurus nobilis* (spontaneo?), *Arbutus Unedo*, *Cercis Siliquastrum*, *Viburnum Tinus*, che sembrano mancare al dumeto. Vi mancano invece *Cistus salvifolius*, *Erica arborea* e *Lavandula Stoechas*, dominanti nella macchia bassa: in questa ultima esistono inoltre alcuni individui del rarissimo *Cistus crispus* presso la cala del Varo, ma trattasi di specie subordinata e quasi accidentale.

In conclusione, nei due tipi di macchia in questione intercedono differenze di fisionomia e qualche leggiera differenza di struttura. La prima consociazione ripete la fisionomia e struttura della più frequente associazione delle Ponzie: la seconda ricorda molto da vicino la formazione boschiva, a me ben nota, che riveste le pendici orientali del vicino prom. Circeo (1).

(1) Cfr. A. Béguinot. — *Prodromo ad una flora dei bacini Pontino ed Ausonio* ecc., in Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. di Genova, vol. XVIII, 2ª ser. (1897), p. 189-341.

Le differenze fisionomiche sono dipendenti in parte dalla struttura fisica dei due substrati, in parte dal trovarsi la macchia bassa esposta all'azione dei venti, mentre la macchia alta ne è al riparo ed in esposizione nordica. L'uomo attenta quasi annualmente alla prima, mentre si rovescia, a periodi determinati, sulla seconda. La composizione chimica del substrato non vi ha perciò a vedere.

Per quanto concerne le differenze strutturali, la mancanza nella macchia alta di *Cistus salvifolius*, *Lavandula Stoechas* ed *Erica arborea* mette in risalto la idiosincrasia silicifila di questi elementi. È però probabile che ulteriori ricerche ne segnalino l'esistenza in qualche punto, data la decomposizione della roccia ed il conseguente accumulo del residuo argilloso; la presenza di *Pteris aquilina*, già da me segnalata, rende probabile questo ritrovamento. La localizzazione del *Cercis Siliquastrum*, noto come esclusivo dei terreni calcarei e che manca nel resto dell'arcipelago e dell'*Osyris alba* indicata come abbastanza fedele ai substrati calcarei, è pure in rapporto con la natura chimica del suolo. Gli altri tipi sono da considerare, almeno nelle isole in questione, come indifferenti o quasi.

Presso a poco analogo è il comportamento delle piante erbacee annuali o perenni.

Di queste cito come raccolte soltanto sulla riolite: *Avellinia Michelii*, *Lamarckia aurea*, **Carex vulpina* (presso uno stagno), **Scilla maritima*, *Euphorbia exigua*, *Paronychia echinata*, **Marrubium vulgare*, *Trifolium Bocconei*, *Galium parisiense*, *G. Vaillantia*, *Laurentia Michelii* (pratelli umidi presso Cala Varo); come crescenti soltanto sulla zona calcarea: **Pteris aquilina*, *Asplenium Ruta-muraria*, *A. obovatum*, *Ophioglossum lusitanicum*, *Brachypodium silvaticum*, **Melica minuta*, *Carex silvatica*, *Luzula Forsteri*, *Tamus communis*, **Allium triquetrum*, *Anemone hortensis*, *Arabis* cfr. *A. hirsuta*, *Moehringia trinervia* var. *pentandra*, *Viola odorata*, **Euphorbia Pinea*, *Cyclamen vernale*, * *Cynoglossum creticum*, *Lithospermum purpureo-caeruleum*, *Lathyrus sphaericus*, *L. Aphaca*, *Vicia lutea* v. *hirta*, **V. pubescens*, *V. hirsuta*, *Ornithopus exstipulatus*, *Angelica silvestris*, ecc.

Quanto alla prima categoria, le specie precedute dal segno * sono da considerare come indifferenti: le altre, per quanto si sa, attingono una larga dispersione nei territorî silicei; ma forse sarebbe prematuro di ritenerle esclusivamente legate ad essi.

Quanto alla seconda categoria, le specie precedute dal segno * furono da me raccolte nelle altre isole ponziane e devono perciò ritenersi, almeno nel nostro distretto, quali indifferenti: le altre o sono note come tali, nella loro area distributiva, o ripetono il loro *habitat* dall'indumento boscoso che le ripara dalle radiazioni solari

dirette e mantiene un substrato umificato ed umidiccio: non sono perciò delle *calcicole*, ma soltanto delle *nemorali*. La presenza di *Pteris aquilina* e di *Ornithopus exstipulatus*, notoriamente silicifile, è giustificata, come per Capri, dalla decomposizione della roccia calcarea e dall'accumulo del residuo argilloso in punti determinati. Il largo sviluppo di *Euphorbia Pinea* e di *Cynoglossm creticum*, indicati come fedeli al calcare da alcuni fitostatici, appare essere in rapporto con il substrato della località. L'*habitat* della prima specie a Ponza ed a Ventotène coincide, secondo le mie osservazioni, con depositi di roccie contenenti una certa quantità di calce: il secondo invece, francamente calcicolo in regioni fredde, tende a diventare indifferente in paesi caldi. L'*Asplenium lanceolatum* sembra essere rappresentato dalla sua razza, prevalentemente calcicola, descritta sotto il nome di *A. obovatum*.

In conclusione, la diversa ripartizione dell'indumento sia boscoso come macchioso e quella del sottobosco è, nell'isola in questione, solo in piccola parte dovuta all'influenza della composizione chimica. Tale influenza è mascherata da altri fattori di maggiore energia ed in modo speciale dalla struttura dell'indumento arboreo e dall'abbondante decomposizione a cui è andata incontro, in seguito al lavorio demolitore degli agenti meteorici, la roccia calcarea. Il limitato sviluppo di questa è per avventura un altro fattore che giustifica questo speciale comportamento.

Debole è pure l'influenza del calcare ad Ischia.

Come si apprende dai cenni premessi a questo studio, nell'isola, formata in massima parte di roccie eruttive, affiorano qua e là depositi superficiali, di controversa origine, ma riferibili in gran parte ad un argilla o tufo-argilloide con una piccola quantità di calce, e a una creta-argillosa facente passaggio ad una marna con percentuale di calce piuttosto notevole.

Già il Gussone, impareggiabile osservatore, aveva notato che alcune specie sono proprie od almeno più comuni nell'uno o nell'altro substrato che altrove, e ne diede, nella prefazione alla *Flora inarimense* (p. XV), l'elenco.

Ed è questo elenco, aumentato di alcune specie citate dallo stesso soltanto nel testo, che qui riporto.

Per il primo tipo di roccia e cioè per l' argilla calcarea sono ricordate le seguenti: *Equisetum maximum*, *E. ramosissimum*, *Muscari neglectum*, *Diplotaxis tenuifolia*, *D. viminea*, *Lythrum Hyssopifolia*, *L. Preslii*, *Ononis spinosa* var., *Melilotus sulcata*, *Scorpiurus subvillosa*, *Coronilla scorpioides*, *Anthyllis Vulneraria*, *Anchusa italica*, *Brunella laciniata*, *Dipsacus silvestris*, **Tussilago Farfara*, *Senecio*

lycopifolius, Helminthia humifusa, Leontodon Rosani ecc.; e per il secondo e cioè per la marna: *Barbarea praecox, Sinapis incana, Rapistrum orientale, Neslia paniculata, *Convolvulus lineatus, Ajuga Chamaepytis* ecc.

In questi due elenchi sono dominanti specie che hanno bisogno, più che di altro, di un suolo umido e fresco ed assumono quindi, *ceteris paribus*, un largo sviluppo nei terreni poco permeabili, quali le argille e le marne. Siccome però, come nel nostro caso, ambedue i terreni contengono una certa percentuale di calce, sembra probabile che molte di esse siano attirate anche dalla speciale natura chimica del terreno, come è attestato dalla loro larga dispersione nei territorî calcarei. Appartengono a questo gruppo: *Ononis spinosa, Coronilla scorpioides, Anthyllis Vulneraria, Leontodon Rosani, Convolvulus lineatus, Ajuga Chamaepytis* ecc. La mancanza di queste specie, eccetto la penultima, dalle isole ponziane e la larga distribuzione sui calcari di Capri, confermerebbe questa maniera di vedere: la stazione di *Convolvulus lineatus* di Ventotène e S. Stefano è però un'eccezione solo apparente, contenendo il terreno una piccola quantità di calce.

Manifestissima è invece l'influenza di questo elemento a Capri. Secondo quanto dissi sopra, quest'isola, frammento della vicina terraferma, risulta per la massima parte di roccie calcaree compatte ed a fisionomia rupestre. Da ciò principalmente, come vedremo, le peculiarità nella struttura del suo paesaggio botanico, fondate sia sul *predominio* di alcune specie dominanti, sia soprattutto sulla *localizzazione* di parecchie altre mancanti nella contermine regione vesuviana, e nelle altre isole vulcaniche (1).

In base al mio catalogo non sono meno di 150 le specie, senza contare le varietà e le forme, che le sono proprie e cioè mancanti nei territori suddetti. Fra queste è rimarchevole una forte percentuale note, nell'area distributiva, come largamente disperse nei di-

(1) È noto invece come il Pasquale (*Flora vesuviana*, p. 10-11, estr.) concedesse ben poca importanza alla natura chimica del substrato e sorvolasse con molta leggerezza sulle differenze fra la flora caprense e quella vesuviana, dovute in gran parte a questo fattore. Ciò che giustamente gli fu rimproverato dal Caruel, il quale, in una recensione appunto del lavoro citato (in Nuov. Giorn. Bot. It. 1869, p. 241), scrive che l'autore avrebbe dovuto porre a *confronto rigoroso tra loro le due flore, del terreno calcareo e del vulcanico, per mostrare quali sono le piante comuni ad entrambi, quali proprie a ciascuno, sceverando poi da queste le specie che sono proprie ad una delle due flore per ragioni indipendenti dalla natura del terreno, per vedere se e quali siano quelle specie la di cui distribuzione geografica si potesse connettere all'indicata causa. Duole invero che invece di entrare nell'esame di quell'argomento importantissimo, l'Autore se ne ritragga con un articoletto breve e del tutto insufficiente ecc.*

stretti calcarei od anche esclusivamente legate agli stessi. Trattasi di tipi per lo più xerofili a distribuzione, come sarà detto avanti, prevalentemente mediterraneo-orientale, ma talvolta anche meridionale. Fra i meglio noti, per l'appetenza al terreno, ricordo:

Phyllitis Hemionitis (1).
Sesleria tenuifolia.
Phleum Boehmeri.
Orchis tephrosanthos.
Anacamptys pyramidalis.
Ophrys Arachnites.
O. apifera.
Loroglossum hircinum.
Asphodelus fistulosus.
Colchicum autumnale.
Thymelaea Tarntonraira.
Osyris alba.
Thesium divaricatum.
Moehringia muscosa.
Arabis verna.
Helianthemum viride (del ciclo di *H. thymifolium*).
H. levipes.
H. Stabianum (del ciclo di *H. glaucum*).
Cytisus Laburnum.
C. spinescens v. *ramosissimus.*
Ononis Natrix.
O. pusilla.
O. ornithopodioides.
O. breviflora (del ciclo di *O. viscosa*).
Onobrychis foveolata (del ciclo di *O. aequidentata*).
Eryngium amethystinum.
Seseli montanum v. *polyphyllum.*
Pimpinella Tragium.
Bifora testiculata.
Linum tenuifolium.
L. nodiflorum.
Althaea hirsuta.
Cynanchum Vincetoxicum.
Euphorbia spinosa.
Convolvulus Cneorum.
C. alth. var. *elegantissimus.*
Lithospermum rosmarinifolium.
Satureja montana.
S. Juliana.
S. fasciculata.
Teucrium montanum.
Galium lucidum v. *corrudaefolium.*
Asperula tomentosa.
Globularia cordifolia var. *bellidifolia.*
Scabiosa crenata.
S. cretica.
Campanula fragilis.
Evax pygmaea.
Leontodon saxatilis.
Scorzonera villosa var. *Columnae.*
Crupina vulgaris.

Delle specie elencate, una sola e cioè *Osyris alba* cresce ad Ischia su terreno, a quanto pare, vulcanico, ma vi è rarissima: ritrovasi, come vedemmo, anche a Zannone, ma è confinata nell'affioramento calcareo. Sono del pari note, secondo il Pasquale (2), due stazioni per la vicina regione vesuviana. Il suo comportamento resta perciò di pianta fedele ai suoli calcarei solo in alcuni distretti, come già misero in evidenza Saint-Lager, Vallot, Magnin, ecc. e recentemente io stesso per i Colli Euganei.

(1) La presenza di questa specie, come sarà detto avanti nell'elenco, è però dubbia per Capri. Dicasi altrettanto di *Ononis Natrix* L.

(2) G. A. Pasquale. — *Flora vesuviana ecc.*, pag. 86 (estr.).

Pure di questo elenco, altre tre specie sono note per i territorî vesuviani e cioè:

Cytisus Laburnum, caratteristico delle macchie del monte Somma; ma trattasi di pianta eminentemente controversa presso i fitostatici, essendo considerata da alcuni (Contejean, Saint-Lager ecc.) come fedele ai suoli calcarei e potendo, secondo altri, essere coltivata in terreni silicei non contenenti che 0,35 °/₀ di calce, dai quali ricaverebbe una proporzione di questa base presso a poco identica di quella assunta dai terreni calcarei (Fliche et Grandeau, Magnin ecc.); trattasi perciò forse di elemento indifferente.

Galium lucidum var. sebbene innegabilmente calcifilo in alcuni distretti (tale è la razza corrisp. a *G. Gerardi* Vill. nel distretto euganeo!), ritrovasi anche in substrati aridi e soleggiati di natura vulcanica, come in quelli vesuviani.

Satureja Juliana. Per questa specie mi limito a riferire le indicazioni preziose fornite dal Pasquale (1): il quale, a proposito dell'*habitat* vesuviano, della stessa scrisse: *super muris*, S. Anastasia, ruine di Pompei, *nec alibi inveni*, *equidem erratica et in muris*, e con l'aggiunta: *haec planta in Vesevo erratica semperque muricola*, *in solo calcareo insulae Caprearum contra communis est.*

Tale *habitat* particolare conferma senz'altro la sua calcifilia!

Se noi estendiamo la ricerca a tutta la regione vulcanica flegrea devono togliersi dal catalogo, perchè incontrate in qualche punto della stessa, le seguenti altre specie: *Phyllitis Hemionitis*, *Phleum Boehmeri*, *Asphodelus fistulosus*, *Colchicum autumnale*, *Ophrys Arachnites*, *Orchis tephrosanthos*, *Crupina vulgaris*.

Le specie nominate (fatta eccezione di *Satureja Juliana*) si comporterebbero, nella regione da me studiata, quali indifferenti alla natura chimica del substrato.

In definitiva perciò delle 51 specie comprese nell'elenco, 41 soltanto evitano i terreni silicei delle regioni vesuviana e flegrea e delle isole ponzio-napoletane. Il loro comportamento in questi distretti è quello di calcicole esclusive e, presumibilmente, di *calcicole chimiche!*

Che la natura chimica del substrato abbia nella faccenda una parte preponderante, è provato da alcuni fatti di distribuzione, che brevemente passo ad esaminare.

I distretti vulcanici sopra nominati sono compresi, come è messo in evidenza dalla cartina (tav. VIII), in una regione calcarea formata, da est ad ovest, dai monti della Penisola Sorrentina, da quelli

(1) *Op. c.*, pag. 80 (estr.).

di Caserta e di Capua, dai monti Aurunci, Ausoni e Lepini e dal Prom. Circeo: i primi contraddistinti dal colore rosa, i secondi da quello verde.

Ecco ora la distribuzione geografica delle 41 entità sopra elencate:

Sesleria tenuifolia Schrad. — Specie nota nella sua area distributiva come legata ai territorî calcarei. Da Capri, dove è frequente nelle fessure delle rupi del massiccio del M. Solaro, ritrovasi nella penisola Sorrentina (M. S. Angelo di Castellammare ecc.), donde ricompare nel prom. Circeo e sui monti Lepini.

Anacamptys pyramidalis Rich. — Specie nota come prevalentemente calcicola (Magnin, Godron, Boreau, Béguinot ecc.), ma trovata anche su terreni misti siliceo-calcarei ed anche su terreni silicei! Sta però il fatto che manca ai distretti vulcanici sopra nominati, mentre cresce a Capri, nella penisola Sorrentina, ne' monti Ausoni, di Caserta ecc.

Ophrys apifera Huds. — Nota come prevalentemente calcicola (Lecocq, Contejean, Magnin ecc.): cresce difatti a Capri, nella penisola Sorrentina (= *O. rostrata* Ten.): ricompare nei monti di Caserta e negli Ausoni.

Loroglossum hircinum Rich. — Come la precedente e con la stessa distribuzione nei territorî calcarei sopra nominati (1).

Thymelaea Tarntonraira All. — Specie calcicolo-xerofila e come tale distribuita a Capri e nella vicina Penisola sorrentina (Punta della Campanella, Amalfi, ecc.): manca nei distretti vulcanici ed in quelli calcarei ad ovest dei due nominati.

Thesium divaricatum Ian. — Distribuito soprattutto nei substrati calcarei (Magnin, Vallot, ecc.) : manca ai Colli Euganei, ma comportasi quale calcicolo esclusivo nei C. Berici (Béguinot). Comune a Capri e nella Penisola sorrentina: evita i distretti vulcanici e ricompare negli Ausoni, Aurunci ecc.

Moehringia muscosa L. — Nota come calcicola esclusiva (Contejean) e come tale sembra comportarsi nella sua area distributiva. Dei distretti citati cresce a Capri, sul m. S. Angelo di Castellammare e nei Lepini: manca in quelli vulcanici.

Arabis verna R. Br. — Soprattutto calcicola e come tale trovasi a Capri e nella Penisola sorrentina: evita i distretti vulcanici e ricompare nei monti Ausoni e Lepini ed al Circeo! (2).

(1) È degno di nota che delle 35 orchidee note per le isole ponziano-napoletane ben 27 sono nella piccola isola di Capri; mentre tutte le altre isole vulcaniche non ne hanno che 26.

(2) Troverebbesi per altro anche nel distretto vulcanico dei Colli Laziali.

Helianthemum viride Ten. — Frammento del polimorfo *H. thymifolium* Pers. distribuito per altro sui territorî calcarei a Capri, e nei monti Ausoni, Aurunci e Casertani.

H. levipes Pers. — Specie calcicolo-rupestre e come tale trovasi a Capri: ricompare, evitando i distretti vulcanici, negli Ausoni (presso Terracina, Sperlonga, ecc.).

H. Stabianum Ten. — Frammento del ciclo di *H. glaucum* Pers. noto fin qui soltanto per Capri, dove è abbondante nelle fessure delle rupi e fra la macchia mediterranea, e cresce pure nel vicino M. S. Angelo, dove fu scoperto dal Tenore: mancherebbe altrove?

Cytisus spinescens Sieb. — Rappresentato a Capri da *C. spinosissimus* Ten.: del resto tipo e varietà sono noti come molto fedeli ai suoli calcarei (Marche, Abruzzo, Terra di Lavoro, Salernitano), mentre evitano i distretti vulcanici.

Ononis Natrix L. — Sebbene dubbia per Capri, trattasi di una calcicola esclusiva per quasi tutti i fitostatici; crescerebbe del resto, secondo il Bonnier, nei terreni silicei sgombri di concorrenti. Evita i terreni vulcanici e ricompare, a quanto pare, nel prom. Circeo (Maratti).

O. pusilla L. — Nota come calcicola esclusiva (Contejean) e come tale comportasi nella sua area distributiva (cfr. Fiori, *Fl. An. d'It.* II, p. 27). Nel distretto cresce a Capri, dove è frequente, ma sembra mancare allo stato delle conoscenze, sia nella vicina Penisola sorrentina come nei distretti vulcanici: ricompare però nei monti di Caserta.

O. ornithopodioides L. — Indicata di Capri: manca ai distretti vulcanici e ripresentasi nei monti di Caserta.

O. viscosa L. — Rappresentata nel distretto da *O. breviflora* Ser. in DC. che cresce a Capri ed, evitando i distretti vulcanici, ricompare nei monti di Terracina e di Caserta.

Onobrychis aequidentata D'Urv. — Rappresentata nel distretto da *O. foveolata* DC. e trovasi a Capri e nella Penisola sorrentina: manca nei territorî sia silicei che calcarei ad ovest dei nominati.

Eryngium amethystinum L. — Noto nella sua area distributiva come eminentemente calcofilo e come tale ritrovasi a Capri e, si può dire, in tutti i distretti calcarei circostanti a quelli vulcanici, che evita costantemente.

Seseli montanum L. — Rappresentato nel distretto e cioè a Capri da *S. polyphyllum* Ten.: del resto tipo e varietà sono noti come largamente distribuiti nei territorî calcarei e come tali si ritrovano, evitando i distretti vulcanici, nei monti della Penisola sorrentina, in quelli Lepini, Ausoni, Aurunci, di Caserta ecc.

Pimpinella Tragium Vill. — Nota nella sua area distributiva come calcicola in grado eminente: cresce a Capri e ritrovasi nel vicino M. S. Angelo di Castellammare, quindi nel Matese ecc.: manca nella regione vesuviana ecc.

Bifora testiculata DC. — Nota come calcicola prevalente, ma diffondesi anche in terreni di altra natura. In ogni modo nel distretto cresce a Capri e di qui nei monti di Caserta, nei Lepini, Ausoni, ecc.

Linum tenuifolium L. — Comportasi come calcicolo esclusivo, a quanto pare, in gran parte dell'area distributiva e come tale cresce a Capri, dove è comune, nella Penisola sorrentina e nei monti Ausoni e di Caserta: manca ai territorî vulcanici.

L. nodiflorum L. — Come il precedente: da Capri ritrovasi nei monti di Caserta, Capua ed in quelli Ausoni (dove, ad esempio, è abbondante nelle rupi calcaree sovrastanti a Terracina).

Althaea hirsuta L. — Specie nota come molto fedele ai suoli calcarei e ritrovasi difatti a Capri, nei monti Ausoni, Lepini, di Caserta, ecc. mentre evita le regioni vulcaniche.

Cynanchum Vincetoxicum L. — Pianta molto controversa dal punto di vista dell'appetenza al terreno: per altro comportasi nei distretti nominati (Capri, Pen. sorrentina, m. di Caserta) come calcicola.

Euphorbia spinosa L. — Distribuita soprattutto nei substrati calcarei: cresce a Capri donde, evitando i distretti vulcanici, ricompare sui monti Ausoni e Lepini ed a quanto pare sul Circeo (Maratti).

Convolvulus althaeoides L. — Rappresentato nelle stazioni rupestri-calcaree di Capri dalla razza corrispondente a *C. elegantissimus* Mill. che sembra soprattutto calcifila e come tale ritrovasi nella Penisola sorrentina, donde passa ai monti Ausoni, prom. Circeo ecc.

C. Cneorum L. — Specie rupestre-calcicola e nota come tale in tutta la sua area distributiva (cfr. Bertoloni, *Fl. It.* II, p. 446; Caruel, ap. Parl. *Fl. It.* VI, p. 803). Comune e caratteristica sulle rupi calcaree di Capri e della vicina Penisola sorrentina, donde, evitando i territorî vulcanici, ricompare a Gaeta e più in su, sempre schivando i numerosi distretti vulcanici della prov. di Roma e di Grosseto, nel Prom. Argentario ed a Massa Marittima.

Lithospermum rosmarinifolium Ten. — Specie notoriamente calcifila (cfr. Caruel, ap. Parl. *Fl. It.* VI, p. 914), ma in Sicilia troverebbesi anche sulle roccie vulcaniche. Nel distretto è comune a Capri e nella vicina Penisola sorrentina: arrestasi dinanzi ai territorî vulcanici, nè ricompare ad ovest di questi su quelli calcarei.

Satureja montana L. — Specie nota come eminentemente rupestre-calcicola in tutta l'area distributiva. Come tale cresce a Capri, nella Penisola sorrentina donde passa, nei monti p. Caserta, in quelli Ausoni ecc.

S. Juliana L. — Come già sopra avvertii, il comportamento di questa specie, nonostante i suoi *habitat* vesuviani, è francamente calcifilo e come tali ritrovasi a Capri, nella Penisola sorrentina, nei monti di Caserta, Sora, Arpino ecc. in quelli Lepini ed Ausoni, nel Circeo ecc.

S. fasciculata Raf. — Frammento molto ben caratterizzato del gruppo polimorfo di *S. graeca* L. ed a quanto pare legato ai substrati calcarei. Difatti trovasi a Capri e nella Penisola sorrentina donde, evitando i territorî vulcanici, ricompare nel Casertano nei m. di Vicalvi presso Sora ed a Rocca d'Arce (Terracciano N.) e forse altrove.

Teucrium montanum L. — Noto come molto fedele ai substrati calcarei ed in molti distretti esclusivo: come tale è comune a Capri e nella Pen. sorrentina, donde passa ai monti Lepini, Ausoni, Aurunci, Matese ecc.

Asperula tomentosa Ten. — Specie ad area frammentaria che estendesi da Capri, all'is. di Tavolara (= *A. deficiens* *Viv.*) e, secondo alcuni autori, ma dubbiamente, in Corsica ed in Sicilia. In ogni modo comportasi come francamente calcifila ed è comune sulle rupi calcaree di Capri, dove, insieme al tipo, vegeta la razza corrispondente ad *A. commutata* R. et S.

Globularia cordifolia L. — È rappresentata nel distretto e cioè a Capri da *G. bellidifolia* Ten. ambedue note come largamente e forse esclusivamente distribuite nei substrati calcarei. La seconda cresce anche nella Penisola sorrentina (monte Sant' Angelo), ed, evitando i distretti vulcanici, ricompare nei monti Ausoni, Lepini, ecc.

Scabiosa crenata Cyr. — Nota come calcicola nella sua distribuzione (cfr. Tanfani, ap. Parlatore, *Fl. It.* VII, p. 248) ed è comune sulle rupi di Capri ed in quelle della Pen. sorrentina, donde si espande nei monti Casertani, Ausoni, ecc.

S. cretica L. — Specie nota come calcicola in tutta l'area distributiva (cfr. Bertoloni, *Fl. It.* II, p. 66; Tanfani, ap. Parlat. *op. c.* VII, p. 242): rarissima a Capri, dove è rappresentata da una var. *heterophylla* Pasq. la quale però non si espande nei vicini distretti calcarei o vulcanici.

Campanula fragilis Cyr. — Notoriamente calcicola (cfr. Tanfani, ap. Parlat. *Fl. It.* VIII, p. 118) è comune sulle rupi di Capri ed

in quelle della Pen. sorrentina, donde, evitando tutti i distretti vulcanici, ricompare in parecchie forme nei monti di Caserta (Rocca d'Arce), nei Lepini, Ausoni (da Terracina a Gaeta), Circeo ecc.

Evax pygmaea Pers. — Specie legata ai suoli calcarei nella sua area distributiva (cfr. Fiori, *Fl. An. d'It.* III, p. 272) e come tale comune a Capri, nella Penis. sorrentina, Ausoni ecc.: manca ai substrati vulcanici più volte nominati.

Leontodon saxatilis Rchb. — Noto soprattutto come calcicolo ed è comune perciò a Capri e nella Pen. sorrentina: ritrovasi anche al Circeo (ma quivi, a quanto pare, nella forma o razza corrisp. a *L. intermedius* Hut. Port. e Rig. sec. Fiori, *Fl. An. d' It.* III, p. 401).

Scorzonera villosa Scop. — Rappresentata nel distretto e cioè a Capri da *S. Columnae* Guss. dove è rara e donde non sembra diffondersi nei vicini distretti calcarei o vulcanici. Tipo e varietà sono però noti come molto calcifili.

Da questi fatti di distribuzione emerge che le specie in questione o si arrestano da questo lato della Penisola nel distretto calcareo sorrentino-caprense, e non invadono perciò nè i distretti calcarei nè quelli silicei posti ad ovest; o più spesso, dopo una interruzione in corrispondenza di questi ultimi, ricompaiono in uno o più dei distretti calcarei vicini. Nell'un caso e nell'altro e più evidentemente nel secondo, queste specie dispiegano il comportamento delle piante calcicole. L'interruzione nei territorî siliceo-vulcanici è dovuta, non alla struttura fisica del substrato, ma alla composizione chimica. Trattasi perciò verosimilmente di calcicole chimiche! (1)

Ma v'ha di più. L'influenza del calcare non è soltanto dimostrata dalle specie *esclusivamente* legate a questo substrato, ma anche da quelle soltanto *prevalenti*.

Come è risultato dalle ricerche di quasi tutti i fitostatici, si può dire non esista distretto floristico, studiato sotto questo speciale punto di vista, che non comprenda un certo numero di specie più

(1) Una conseguenza di questo comportamento, dirò fin da ora, è che le affinità floristiche che collegano le nostre isole con il vicino continente sono in gran parte dipendenti dalla composizione chimica del substrato. In altre parole, Capri, l'unica isola quasi esclusivamente calcarea, ha una flora improntata a tipi calcicoli e che quindi si riattacca a quella dei vicini distretti calcarei: mentre le altre isole, o tutte od in massima parte siliceo-vulcaniche, sono contraddistinte da una vegetazione con spiccate analogie con quella dei distretti vulcanici continentali e soprattutto dei più prossimi alla costa. Alla stessa conclusione si perviene, come esporrò meglio in altro lavoro, confrontando fra loro i varî distretti continentali. A questi criteri è informata la costruzione della *carta d'assieme* annessa al presente lavoro.

comuni e meglio sviluppate nei substrati calcarei ed altre le quali, esclusivamente calcicole in un distretto, siano soltanto prevalenti o talvolta indifferenti in un altro.

Queste oscillazioni e le cause che le determinano, costituiscono per avventura un fenomeno degno di attenta considerazione.

Fra le specie note come fedeli ai terreni calcarei in gran parte dell'area distributiva, ma di cui posso segnalare con sicurezza qualche stazione sui terreni vulcanici delle nostre isole, cito:

Tunica Saxifraga Scop. v. *permixta* Terr. A. — Il tipo è noto come molto amico dei terreni calcarei (Magnin, Mohl); comportasi come tale nel distretto euganeo, senza però esserne esclusivo (Béguinot). La varietà è largamente distribuita, come ho potuto io stesso accertarmi, a Capri; nelle altre isole essa fu sola raccolta ad Ischia nei ruderi della città omonima « unico loco » dal Bolle. Data la sua rarità era sfuggita alle ricerche del Gussone, ma esiste qua e là nella regione vesuviana.

Helianthemum Fumana Mill. — Questa specie è ritenuta quale *calcicola esclusiva* (Contejean) o soltanto *prevalente* (Lecoq) come *fedele al suolo calcareo ed indifferente alla natura fisica* (Vallot), ma fu raccolta anche su roccie porfiriche, basaltiche ecc. (Legrand, Magnin). Nel distretto euganeo è largamente dispersa negli affioramenti di calce, e sporadicamente in qualche stazione xerofila a substrato siliceo (Béguinot). Comune nei calcari caprensi, fu raccolta dal Gussone ad Ischia in una sola stazione così dettagliatamente specificata: *nelle falde aridissime del Montagnone esposte al S-E. presso alla via che mena all'interno del cratere*. Manca alla regione vesuviana ed alle altre isole.

Dorycnium herbaceum Vill. — Noto come molto fedele ai terreni calcarei e calcareo-marnosi e come tale comportasi nel distretto euganeo, dove però invade anche qualche stazione xerofila a substrato siliceo. Manca nella regione flegrea e per ragioni non facili a precisarsi anche a Capri, mentre è noto di una sola località di Ischia, il M. Rotaro, dove fu scoperto dal Bolle. Data la sua rarità, anche questa specie era sfuggito alle accurate ricerche del Gussone.

Anthyllis Vulneraria L. — Questa pianta è di controversa appetenza presso i fitostatici, tuttavia è ritenuta come prevalentemente calcicola (Lecoq, Contejean, Magnin ecc.) e come tale difatti si comporta nella sua area distributiva. È abbondante a Capri e cresce anche ad Ischia però, come scrive il Gussone « Fl. In. p. 76 » *in collibus argilloso-calcareis*, stazione per avventura sospetta e forse influenzata dalla calce. Manca alle altre isole ed alle regioni vesuviana e flegrea.

Coronilla valentina L — Ritenuta come calcicola prevalente (Saint-Lager) è comune, come ho potuto io stesso convincermi, a Capri, nonchè lungo la costa di Terracina, Gaeta ecc.: manca alla regione vesuviana, ma ne ho raccolti pochi individui a Palmarola sui tufi di vetro riolitico. Prevale sui calcari euganei la *C. Emerus*, mentre ne è esclusiva, come pure sui Colli Berici, la *C. scorpioides*: sembrano invece indifferenti nei territorî in questione.

Bupleurum Odontites L. — Questa specie è riconosciuta come prevalentemente calcicola (Lecoq, Contejean, Magnin ecc.) e come tale comportasi nel distretto euganeo. Nelle nostre isole trovasi a Capri, dove io l'ho raccolta in territorio di Anacapri e ad Ischia, dove fu scoperta dal Bolle al *Montagnone e nel fondo del cratere del Rotaro*. Anche questa specie, data la sua rarità, era sfuggita al Gussone e manca inoltre nella regione vesuviana.

Bupleurum subovatum Lk. — Ritenuto come fedele ai suoli calcarei, comportasi (come l'analogo *B. rotundifolium* L.) quale *calcicolo esclusivo* nel distretto euganeo, dove è abbondante fra le messi di substrato calcareo. Nelle nostre isole fu raccolto a Capri (Cerio e Bellini), in una sola località ad Ischia « *seminati fra Fontana e la Pietra dell'Acqua*, unica tantum vice collegi » (Gussone) ed in una sola stazione da me a Ventotène. Manca alle altre isole ed alla regione vesuviana.

Eryngium campestre L. — Noto come calcicolo prevalente (Contejean, Magnin ecc.) e come fedele al suolo calcareo ed indifferente alla natura fisica (Vallot); trattasi di pianta largamente sviluppata nei territorî calcarei. Manca al distretto euganeo, dove l'affine *E. amethystinum* comportasi quale calcicola esclusiva. Nelle nostre isole fu scoperto in una sola stazione ad Ischia *dietro Lacco dal lato di S. Montano lungo la via* (Bolle). Manca alla regione vesuviana: ma non è facilmente spiegabile la lacuna di Capri.

Euphorbia Gerardiana Jacq. — Questa specie è ritenuta quale *calcicola esclusiva* da tutti i fitostatici (Lecoq, Contejean, Vallot, Magnin ecc.): tuttavia essa fu raccolta su materiali vulcanici a Procida (Geremicca e Rippa). È questa per avventura una eccezione assai notevole!

Erica stricta Donn. — Nota come calcicola in grado eminente e come tale ritrovasi a Capri e più frequente nella vicina Pen. sorrentina ecc.: però ne è nota anche una stazione per Ventotène, dove però è rara e forse accidentale.

Da questi fatti di distribuzione si deduce che alcune specie, note nella loro area come molto fedeli alla calce, ed in alcuni distretti, esclusivamente legate alla stessa, posseggono quà e là stazioni in

substrati eminentemente silicei. Esse vi costituiscono quelle che furono chiamate le *colonie eterotopiche* (Gillot). L'influenza della natura chimica della roccia manifestasi nella continuità della dispersione delle stesse nei substrati calcarei e la sporadicità e saltuarietà in quelli silicei, sebbene non sia possibile dire, senza le opportune analisi, se l'*habitat* in questi ultimi debbasi a particolari condizioni di struttura fisica od alla eventuale presenza di traccie anche minime di calce. In ogni modo ho creduto opportuno di mettere in evidenza come anche in piena regione mediterranea abbiamo fatti riferibili ad eterotopicità.

Finalmente riunisco in quest'ultimo elenco alcune specie, le quali, più comuni o esclusive di terreni calcarei in determinati territorî, generalmente continentali ed a clima microtermico, diventano del tutto indifferenti in corrispondenza di quelli che si schierano attorno al bacino Mediterraneo e soprattutto in vicinanza delle coste e delle isole, e quindi a clima meso-o-xerotermico.

Sono le seguenti:

*(1) *Adiantum Capillus-Veneris.*
Ceterach officinarum.
**Melica ciliata* var.
Limodorum abortivum.
Helleborus foetidus.
**Dianthus Caryophylus* var.
Fumaria parviflora.
**Poterium Sanguisorba* var.
**Coronilla Emerus.*
Coron. scorpioides.
Vicia peregrina.
**Spartium junceum.*
Linum strictum.
Rhamnus Alaternus.
Pistacia Terebinthus.
**Chlora perfoliata* var.
Lithospermum purpureo-caeruleum.
**Cynoglossum creticum.*
Odontites lutea.
**Scrophularia canina* var.
Digitalis micrantha.
**Satureja Nepeta.*
**Teucrium Chamaedrys.*
Carthamus lanatus.

A differenza delle precedenti, e specialmente da quelle di prima categoria, il comportamento dispiegato da queste specie le rivela influenzate soprattutto dalla struttura fisica. Esse cioè mano a mano che progrediscono verso distretti di clima freddo ed umido tendono a localizzarsi nei substrati, a parità di condizioni, più caldi ed asciutti. In definitiva rappresentano delle *calcicole termiche* e come tali furono designate in un mio lavoro avanti citato, al quale rimando per ulteriori particolari.

(1) Le specie precedute da * furono da me considerate come calcicole esclusive o prevalenti nel distretto dei Colli Euganei. Cfr. *Saggio sulla flora e sulla fitogeografia dei Colli Euganei*, in Mem. Soc. Geogr. Ital. Roma, vol. XI (1901).

Con la composizione chimica del substrato sono in rapporto numerose specie adattatesi ai terreni salati e che, nel distretto, sono le arene e le rupi sotto l'impero del pulviscolo marino. Esse costituiscono il gruppo delle alofile od alofite, delle quali mi riservo di parlare nella illustrazione delle due stazioni arenaria e rupestre.

Le conclusioni intanto che discendono da questa esposizione sono le seguenti:

1° *Il maggior numero degli elementi che entrano a far parte della nostra florula devono considerarsi come indifferenti alla natura chimica del terreno; un piccolo numero dispiega il comportamento proprio alle piante calcicole, silicicole* (calcifughe) *ed alofile.*

2° *L'influenza del calcare, dato il suo limitato sviluppo, è debole e poco evidente a Zannone ed Ischia: evidentissima e dominante nella imponente mole calcarea di Capri.*

3° *Come è dimostrato da fatti innegabili di distribuzione, il comportamento di alcune calcicole capresi è quello di calcicole chimiche: esse cioè rifuggono i vicini distretti vulcanici per la speciale composizione chimica dei substrati.*

4° *Colonie eterotopiche sono date, nel distretto, da stazioni isolate di specie calcicole in territorî silicei e di silicicole* (calcifughe) *in territorî calcarei.*

5° *Alcune calcicole sembrano influenzate piuttosto dalla struttura fisica del substrato, e soprattutto dalla sua capacità calorifica: dispiegano perciò il comportamento di calcicole termiche.*

6° *Le analogie floristiche colleganti le isole con i vicini distretti continentali sono in parte una funzione della composizione chimica del substrato.*

II. — **Influenza della struttura fisica del substrato.**

Come risulta dai cenni geologici premessi a questo studio, le isole dei due Arcipelaghi, fatta eccezione di Capri, sono costituite di materiali vulcanici emessi, in parte come magma lavico, in parte come prodotti di proiezione e cioè allo stato di materiali tufacei. Le eruzioni che diedero luogo agli stessi, si svolsero in epoche di poco anteriori al quaternario per le Ponzie e durante il quaternario nelle Napoletane: l'ultima eruzione storicamente accertata seguì ad Ischia nel 1301. Lave e tufi, come già vedemmo, trovansi talvolta ad affiorare nella stessa isola, come a Ponza, Palmarola ed Ischia: altre, come Zannone e S. Stefano, risultano quasi esclusivamente di materiale lavico: invece Ventotène, Procida e Nisida sono quasi totalmente costituite di prodotti di proiezione.

I materiali in questione, dall'epoca più o meno remota della loro emissione, cominciarono ad essere attaccati dagli agenti atmosferici.

È ben noto come le roccie, di qualunque origine e compattezza esse siano, non tardano a frantumarsi ed a decompòrsi sotto l'impero degli agenti atmosferici. L'acqua, penetrata per imbibizione nelle fessure della roccia, la fonde e la frantuma a causa del suo gelo e disgelo. L'aria, ossidandone la superficie, riesce a polverizzarla. Le pioggie ed i venti, spazzando via i prodotti della decomposizione ed asportandoli o depositandoli in punti determinati, mettono a nudo o ricoprono nuove superfici decomponibili. Le acque inoltre, ove trovino materiale facilmente erodibile, lo solcano e lo striano in tutte le direzioni, generando alvei ed alveoli e determinando valli e vallecole. L'acqua marina, mercè la sua energia di abrasione, batte in breccia le coste che lentamente corrode, ruina e trasporta altrove.

A siffatta demolizione offrono, come è naturale, maggior resistenza le roccie più compatte che nel nostro caso sono le lave ed i calcari caprensi: minore quelle clastiche e cioè i tufi e di questi soprattutto i terrosi e gli incoerenti. In definitiva però ed in un periodo non molto lungo, come è dimostrato dalla vegetazione che riveste le lave di recenti eruzioni, qualunque tipo di roccia cede dinanzi al lavorio lento, ma continuo della distruzione.

A tale lavorio, iniziato dagli agenti atmosferici, prendono ben presto parte i vegetali alleandosi agli stessi nella suddetta demolizione.

Come è stato dimostrato per le lave vesuviane (1), la serie vegetale è preceduta da minutissimi organismi colorati in verde, per lo più unicellulari, appartenenti alle alghe protococcacee. L'azione di questi precursori è però nulla o quasi nell'attacco della roccia, ma grande ove si pensi che essi preparano, mercè la simbiosi algomicelica, il substrato adatto per i licheni. È a questa categoria di vegetabili

(1) Amo qui di riportare la bibliografia, dove si contengono osservazioni sull'avvento e successione della vegetazione che s'impianta sulle lave vesuviane. Questa bibliografia sta a provare di quanto i floristi italiani hanno preceduto gli stranieri su questo interessante argomento. Le opere a me note sono le seguenti:

D. Cirillo. — *Fundamenta botanicae, sive philosophiae botanicae explicatio.* Neapoli, 1785.

T. Monticelli e Fr. Ricciardi. — *Qual sia l'influenza del Vesuvio, colle sue varie eruttazioni, sulle meteore e sulla vegetazione del Circondario.* Programmi due per la R. Accad. delle Scienze. Napoli, 1810.

che devesi il primo valido contributo nella corrosione del substrato e nella preparazione del terreno per organismi più evoluti. Questi esseri difatti, provvisti di minute rizine, si comportano come le radici delle piante superiori, penetrando nei fori della roccia ed intaccandola. Inoltre, a differenza delle alghe, i licheni assorbono i materiali salini contenuti nel substrato e quindi di necessità devono corroderlo e dissolverlo.

L'analisi chimica del più diffuso di questi licheni e cioè dello *Stereocaulon vesuvianum*, riscontrato sia nelle lave del Vesuvio come in quelle d'Ischia, ha rivelato gli stessi elementi salini di cui risulta la roccia su cui vegeta.

La decomposizione degli organismi delle alghe, ma soprattutto quella dei licheni, produce il primo detrito organico indispensabile per altre piante d'ordine più elevato e cioè per i muschi e le epatiche. Il compito di questi esseri è, non soltanto quello di aumentare la cotenna erbosa, ma anche di trattenerla in *situ* ed impedire quindi che l'acqua la dilavi continuamente. In questa maniera e col passare degli anni, il materiale frammentato e l'*humus* crescono in superficie e in profondità ed offrono un terreno adatto, nei luoghi più ombrosi ed umidi e dove la decomposizione ha luogo su più larga scala, per le crittogame vascolari, e nei siti più soleggiati per le fanerogame maggiormente resistenti alla siccità e quindi di tipo xerofilo.

Ed ecco le osservazioni fatte a questo riguardo dal Gussone all'isola d'Ischia. La successione della vegetazione fu studiata dall'autore sulle *Lave dell'Arso*, ossia sul materiale emesso nell'ultima eruzione dell'Epomeo (1301) e già ai suoi tempi (prima metà del secolo XIX) rivestito in parte di vigneti.

Riporto integralmente il passo in questione (*Fl. In.* XII):

« Lichenes qui largiter, ac prae aliis saxis istis vulcanicis primum inhaerent terramque aptam aliis plantis superioris ordinis parant, sequentes sunt: *Verrucaria communis* Ach., *Patellaria immersa* Cand.,

T. Monticelli. — *Memoria sopra i danni che il fumo del Vesuvio reca ai vegetali*, in Atti R. Accad. Sc. di Napoli, a. 1835.

G. A. Pasquale. — *Flora vesuviana et caprensis comparatae:* ibid, a. 1869.

G. Licopoli. — *Storia naturale delle piante crittogame che crescono sulle lave vesuviane*, in Atti R. Accad. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, a. 1871.

Id. *Le crittogame delle lave vesuviane*: ibid, a. 1873.

O. Comes. — *Le lave, il terreno vulcanico e la loro vegetazione*, in Spett. d. Vesuvio e dei Campi Flegrei. Napoli, 1887.

G. Novi. — *Il Vesuvio e l'apparizione di vegetali esotici sulle sue pendici*, in « Polytechnicum ». Napoli, 1896, n. 9.

Parmelia ambigua Ach., *P. parietina* Ach., *P. cinerea* Fries, *P. nigrescens* Ach., *P. subfusca* Ach., *P. caperata* Ach., *P. saxatilis* Ach., *P. atra* Ach., *P. murorum* Ach., *P. saxicola* Ach., *P. parella* Ach., *Roccella tinctoria* Ach., *Stereocaulon vesuvianum* Pers. quod ita copiosum ut lapides a longe nive obductae videntur; subsequuntur *Cladonia cinerea* Pers., *C. endiviaefolia* Ach., *C. rangiferina* Hoffm. var. *b. tenuior* Delil., *C. furcata* Hoffm.: ex Hepaticis *Jungermannia dilatata* Spr., *Corsinia marchantioides* Rad.: ex Muscis *Gygmnostomum truncatulum* Hook., *Tortula fallax* Hook., *T. muralis* Hedw., *Trichostomum lanuginosum* Hedw., *Dicranum varium* Hedw., *Funaria hygrometrica* Hedw., *Bryum argenteum, caespitosum* ac *capillare* L., *Pteriginandrum gracile* Hedw.; interque saxorum rimas vel criptulas umbrosas proveniunt *Asplenium obovatum, Trichomanes* et *Virgilii*, *Polypodium vulgare. Lycopodium denticulatum.* Denique perpauca terrae copia a vegetatione istarum plantarum nec non a superficiali lapidum resolutione proveniens congeritur, in qua interque saxorum fissuras radices agunt plantae monocotyledoneae, ac dicotyledoneae nonnullae, istaeque sunt ex primis *Poa bulbosa*, *Psilurus nardoides*, *Festuca ciliata* ac *bromoides*, *Brachypodium Plukenetii*, *Trisetum Michelii*, *Andropogon hirtum* ac *angustifolium*: et ex secundis *Centrantus ruber, Sedum stellatum* et *galioides*, *Micromeria graeca*, *Carlina involucrata*, *Chondrylla juncea*, *Picridium vulgare*, *Tolpis umbellata*, *Hypochaeris glabra* et *neapolitana*, *Inula viscosa*, *Koniga maritima*, *Calamintha Nepeta*, *Astrolobium ebracteatum*, *Parietaria diffusa* et *lusitanica, Spartium junceum, Calycotome villosa* ».

Da questa minuta ed accurata esposizione, risulta che i licheni, come nelle lave vesuviane, sono da considerare i primi e genuini demolitori della roccia e che a questi seguono le briofite e le crittogame vascolari e, sul terreno così preparato, prendono stanza determinati tipi di piante superiori, la cui transigenza alle condizioni di stazione e quindi la loro xerofilia è spinta ad un grado massimo. Le graminacee a sistema radicale assai sviluppato e ad evidenti caratteri xerofitici aprono la serie degli avventi.

Una storia non molto dissimile da questa ma, data la maggiore erodibilità, a fasi più brevi e fra loro confluenti, si è svolta sui materiali tufacei.

Per quanto concerne le Ponzie, l'epoca remota dell'emissione delle lave e dei tufi ha cancellato in gran parte le fasi d'impianto che si possono constatare nei materiali di più recente deposizione. Anche per queste isole dovette decorrere un certo periodo prima che si rivestissero di un ammanto vegetale. A questo periodo, che io ho chiamato di *inabitabilità* o *afitoicità*, seguì un altro nel quale, secondo la diversa attaccabilità della roccia, si resero abitabili.

Le condizioni di abitabilità, nonostante la lunghissima êra trascorsa, non si sono sino a qui verificate per tutti i tipi di roccia e per tutti i punti di un dato substrato. Onde segue che anche attualmente abbiamo roccie o lembi di terreno completamente o quasi afitoici.

Tale inabitabilità è in rapporto essenzialmente con la giacitura delle roccie, in parte minore con la loro struttura fisica e composizione chimica.

Come si rileva dai cenni geografici premessi, le coste di queste isole, abrase dall'onda marina, presentano schienali a pendenza molto accentuata, soprattutto verso il mare, dove sono frequenti ed estesi gli appicchi quasi verticali. In queste condizioni i prodotti della demolizione degli agenti atmosferici scivolano in basso mano a mano che si formano e la lava ed il tufo restano costantemente denudati. Tale denudazione, in seguito ai recenti diboscamenti, si è estesa anche sulle fiancate non molto ripide, il cui detrito di falda, non trattenuto dalle radici degli alberi ed arbusti, è dilavato dalle acque selvaggie.

Sta di fatto, e qualunque ne sia la causa, che lembi più o meno estesi si presentano spogli di vegetazione o ricoperti da magri ed isolati cespugli che possono essere considerati, a seconda dei casi, quali gli ultimi superstiti od i primi abitatori.

Tale afitoicità è molto estesa e dirò così caratteristica delle coste di Ponza, Pàlmarola e Zannone, non che, per le ragioni dette, in parecchie fiancate che declinano nell'interno delle due prime isole: a Ventotène gli appicchi rivolti a S. S.E. sono quasi del tutto brulli, quelli che guardano N. N. O. sono invece abbastanza rivestiti; a S. Stefano una zona di roccie afitoiche gira attorno a tutta l'isola.

Fra le specie che procedono il ripopolamento di questi settori posso citare, nelle *stazioni xerofile*, in primo luogo le graminacee: *Andropogon hirtus*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Dactylis glom.* v. *hispanica*, *Brachypodium pinnatum* e *B. ramosum*, alcuni elementi della macchia: *Juniperus phoenicea*, *Genista ephedroides*, *Spartium junceum*, *Pistacia Lentiscus*, *Phyllirea variabilis*, ecc. ed in generale i rupestri-xerofili; in quelle *igrofile* precedono le felci: *Gymnogramme leptophylla, Ceterach officinarum, Polypodium vulgare* var., *Asplenium Adiantum-nigrum*, *A. lanceolatum* et var. *obovatum*, *A. Trichomanes*, *Selaginella denticulata*, ecc., a cui seguono: *Cotyledon Umbilicus* e C. *horizontalis*, *Sedum* sp., *Centranthus Calcipatra*, ecc.

In definitiva, ove il settore non sia a pendenza molto ripida nè invaso dalla coltura, la formazione ultima è, nei casi tipici,

la macchia. Altrettanto ha luogo nei terreni abbandonati dalla coltura. La macchia perciò è l'espressione più diretta delle condizioni di clima e di stazione del distretto. Ove poi il settore sia riparato dai venti ed il terreno facilmente demolibile, la boscaglia, dapprima bassa e cespugliosa, tende ad innalzarsi e coll'avvento od introduzione di alcuni elementi arborei, passa lentamente ad una formazione boschiva (querceto, castagneto, ecc.).

Fra le roccie afitoiche per la struttura fisica mi limito a citare le ossidiane, come a Palmarola, e qui ed a Ponza, dove non sia profondamente rimaneggiato, il tufo di vetro riolitico. La repugnanza della vegetazione per quest'ultimo è tale, che, in parecchie località di Ponza, mi è occorso di osservare che essa era tutta impiantata lungo un sottile straterello di una roccia tufacea giallastra ed evitava costantemente di espandersi attraverso questo vitreo substrato. Dove invece ha raggiunto un grado avanzato di frammentazione, sia per opera degli agenti atmosferici come in seguito ai dissodamenti, anche questa roccia diventa abitabile. A Ponza ed a Gavi ho trovato afitoici i tufi attraversati da antiche fumarole e coperti in seguito a ciò da depositi ferruginosi e solforati.

Finalmente, fra i terreni inabitabili per la composizione chimica, sono da ricordare le arene che si trovano a ridosso dei piccoli seni o cale delle isole dominate dal mare e da questo invase nelle mareggiate e di conseguenza impregnate di una percentuale troppo elevata di principî salini e soprattutto di cloruro di sodio.

A Ventotène è afitoico o quasi un tufo in prossimità del porto e del paese e di cui il lembo più esteso prolungasi in direzione di Punta di Eolo. A causa del basso livello in cui giace, questo settore è continuamente investito dalle mareggiate e perciò accessibile soltanto a qualche specie, in grado eminente alofila, dei generi *Statice* e *Salsola*. Coll'allontanarsi dal mare, a queste specie, e sullo stesso substrato, se ne aggiungono alcune altre (*Cakile maritima, Heliotropium supinum, Tragus racemosus*, ecc.): più in là ancora la stessa roccia comporta una vegetazione sensibilmente analoga a quella del resto dell'isola. È evidente perciò che la sua afitoicità in alcuni punti e la scarsa vegetazione in altri, sono in rapporto con la sovrabbondanza di elementi salini di cui è pervasa.

E passiamo a Capri. Il lavorio degli agenti atmosferici, dovunque identico, si esercita alla demolizione dei calcari di cui risulta quest'isola con effetto più lento ma, in definitiva, analogo a quello prodotto sui materiali vulcanici. Trattasi anche qui di una lenta azione di corrosione che si accentua in punti di minima resistenza dove, in breve, alla roccia si sostituisce e si accumula il prodotto della sua

decomposizione. Tale prodotto, abbondante dove la roccia è orizzontale od offre debole pendenza, è scarso dove la pendenza è forte, come negli imponenti appicchi dell'isola, e dovunque è facilmente dilavato dalle acque od asportato dalle frane. L'attacco quindi si rinnuova continuamente sulle superficie messe a nudo e con identico risultato. Fra gli agenti biologici vi manca, data la composizione chimica della roccia, il più comune e caratteristico dei suoli lavici e cioè lo *Stereocaulon vesuvianum*, ma altri licheni sassicoli (*Roccella phycopsis, Parmelia saxicola*, ecc.) ne fanno le veci e compiono lo stesso lavoro. Data la grande aridità dei suoli calcarei, scarse sono le briofite e quindi debole la degradazione ad esse dovuta. A differenza dei suoli vulcanici, la vegetazione, anche nei luoghi più corrosi, sfugge la roccia viva e vergine: onde la discontinuità e le frequenti interruzioni nell'ammanto vegetale. In definitiva però, come già fece rilevare il Pasquale e confermarono in seguito quanti si occuparono di questa flora, il numero delle specie della piccola isola diventa quasi eguale a quello della vastissima regione vesuviana.

Il diverso grado di demolizione a cui andarono incontro, nella maniera sopra descritta, i materiali vulcanici (lave e tufi) e calcarei, e la presenza o mancanza di arene littoranee, hanno determinato stazioni ed associazioni vegetali (1), imprimenti una caratteristica fisionomia al paesaggio botanico e che brevemente passo ad illustrare.

Le due stazioni fondamentali in rapporto alla struttura fisica del substrato sono, nelle isole in questione, le due seguenti:

Stazione delle rupi. — Questa stazione, dapprima accessibile soltanto alla vegetazione crittogamica, è ben presto invasa da determinate fanerogame di tipo rupestre o litofilo. È in questa seconda fase che noi la consideriamo.

(1) Senza qui entrare in lunghe discussioni, avverto che col nome di *stazione* ho inteso designare le *unità topografiche elementari* in rapporto soprattutto con i fattori *edafici* e con quello di *associazione* le *unità biologiche*, dipendenti dalle varie *condizioni* offerte da una stessa stazione. Nelle pagine seguenti invece col nome di *formazione*, nel suo senso più largo, comprendo dei *gruppi di associazioni*, come la macchia mediterranea ed il bosco, che sono essenzialmente in rapporto con i fattori *climatici* o *generali* e che, come tali, determinano i tratti fisionomici fondamentali del paesaggio botanico e geografico del distretto. Sebbene tale distinzione, in pratica e per ragioni ovvie, non sia sempre facile e possibile, tuttavia credemmo opportuno di mantenerla nei casi più evidenti. Avverto pure che il nome di *formazione* adoperato nella presente memoria corrisponde a quello di *paesaggio* escogitato in altro mio lavoro, già più volte citato, sulle isole Ponziane.

Essa riceve uno sviluppo diverso nelle varie isole.

A Ponza, la stazione giace lungo le coste, ma accompagna il materiale lavico e talvolta i tufi più compatti anche nell'interno dell'isola. A Palmarola, è assai sviluppata lungo la scogliera, ma pochissimo nell'interno, dove la lava è quasi dovunque ricoperta da detrito di falda e da tufo riolitico arenaceo. A Zannone, si stende lungo le coste e, dato il materiale solidissimo di cui l'isola è costituita, pervaderebbe anche la piattaforma, ove non fosse ostacolata dalla macchia e dal bosco. A Ventotène, Procida e Nisida, è localizzata nella scogliera meno decomposta, mentre la piattaforma è profondamente frammentata dalle coltivazioni. Ad Ischia, si ritrova lungo le coste, ma pervade qua e là l'interno dell'isola dove s'incontrano materiali lavici (p. es. la lava dell'Arso) e terreni non ancora trasformati dall' agricoltura. A Capri, finalmente, essa riceve larghissimo sviluppo a causa degli appicchi sia lungo la costa come nell'interno e sale, con questi, fino alla suprema vetta del Solaro.

Le associazioni più caratteristiche di questa stazione sono le seguenti:

a) *Associazioni rupestri-alofile.* — Queste associazioni sono soprattutto bene caratterizzate in vicinanza del mare, e quindi su quelle rupi che si trovano esposte al pulviscolo dei flutti marini e di conseguenza pervase e intrise da una notevole percentuale di principî salini (cloruri, bromuri, joduri, ecc.), a cui soltanto alcune specie si sono adattate. Sono adunque propriamente le *rupi marittime* che danno ricetto a queste speciali consociazioni di vegetali.

Data la piccolezza della maggior parte delle isole in questione, il dominio del mare e quindi della salsedine, si esercita, quasi dovunque, con la stessa intensità: e quindi le alofite finiscono per pervadere anche le rupi più distanti dall'azione diretta dei flutti. Si può perciò dire che il paesaggio rupestre è quasi nella totalità dominato da tipi in vario grado alofili. Nelle maggiori isole, e cioè ad Ischia e Capri, è, fino ad un certo punto possibile, di distinguere queste associazioni dalle altre che avanti descriveremo.

Le principali forme di vegetazione sono le seguenti:

1. Piante fornite in ogni parte da abbondanti e fitti tricomi: *Matthiola incana*, *Anthyllis Barba-Jovis*, *Lotus cytisoides*, *Artemisia arborescens*, *Centaurea Cineraria*, *Helichrysum litoreum*, ecc.

2. Piante a foglie con tricomi localizzati soprattutto nella pagina inferiore e quindi bicolori: *Teucrium fruticans*, *Senecio Cineraria* var. *bicolor*, *Phagnalon rupestre*, *Ph. saxatile*, ecc.

3. Piante a serbatoi acquiferi nel fusto e nelle foglie o dovunque: *Cakile maritima*, *Mesembryanthemum nodiflorum*, *Crithmum maritimum*, *Senecio lividus*, *S. leucanthemifolius*, ecc.

Sono inoltre localizzati o più comuni sulle rupi marittime: *Alyssum maritimum*, *Prasium majus*, *Frankenia levis*, *Coronilla valentina* e le varie forme di *Statice minuta* (fra le più caratteristiche della stazione!) e cioè: *S. dissitiflora*, *S. inarimensis*, *S. virgata*, *S. cumana*, ecc. Varie specie o forme del gen. *Daucus* (e cioè *D. nitidus*, *D. commutatus*, *D. Bocconei*, *D. gummifer*) contraddistinguono queste associazioni.

Gli esempi citati rivelano evidenti adattamenti alla xerofilia: le alofite perciò non sono che un'appendice delle xerofite!

b) *Associazioni rupestri-xerofile.* — Le rupi più riparate o più distanti dall'azione energica del pulviscolo marino si rendono accessibili ad associazioni di piante a struttura eminentemente xerofila, e cioè in grado di resistere alla secchezza del suolo ed alla prolungata siccità, difficoltando la traspirazione.

Le principali forme di vegetazione da esse realizzate sono riducibili ai seguenti tipi:

1. Piante afille od a foglie quasi del tutto mancanti ed a traspirazione devoluta perciò ai fusti: *Spartium junceum*, *Genista ephedroides* (limitata a Ponza e Palmarola e rarissima a Zannone sulle rupi più aride ed assolate e spesso mescolantesi nella macchia).

2. Piante a foglie caduche durante la stagione estiva: *Euphorbia dendroides*; od a foglie diminuite di numero e mancanti ai vecchi rami spinificati: *Euphorbia spinosa* e *Cytisus spinescens* v. *ramosissimus* (ambedue limitati a Capri, dove formano suffrutici cespugliosi, mammellonari, a rami brevi e spinificati e tra i più caratteristici degli aridi schienali del monte Solaro). Appartengono pure a questa categoria le specie del genere *Satureja* e cioè *S. graeca*, *S. Juliana* e *S. fasciculata* (queste due ultime calcicole e limitate a Capri!), i cui fusti nella stagione estiva perdono le foglie inferiori largamente ovali, e restano solo le superiori che sono strettamente lanceolate o lineari e più o meno convolte.

3. Piante a foglie più o meno lineari od angustamente lanceolate e quindi a superficie traspirante ridotta: **Helianthemum Fumana*, *H. thymifolium* et var., **Linum tenuifolium*, **Satureja montana*, **Galium lucidum*, *G. murale*, *Vaillantia muralis*, ecc. È notevole che ben tre di queste specie (quelle precedute da *) sono note come eminentemente calcifile e due localizzate a Capri.

4. Piante a foglie profondamente frastagliate e di conseguenza a superficie traspirante notevolmente diminuita: **Pimpinella Tragium*, **Seseli montanum* v. *polyphyllum*, *Elaeoselinum Asclepium*, **Scrophularia canina*, **Scabiosa crenata*, *Centaurea alba* v. *tenuilaciniata*, ecc. Anche qui è degno di nota il fatto che la più parte

di queste specie (quelle precedute da *) sono note come calcifile e di conseguenza o localizzate o meglio sviluppate a Capri.

5. Piante a foglie coriacee. Questa categoria abbraccia una sola specie: *Globularia cordifolia* v. *bellidifolia*, nota come calcicola in grado eminente e localizzata sui calcari caprensi.

6. Piante a stomi localizzati nella pagina inferiore (spesso avvolgentesi) od in speciali cripte: *Stipa Aristella*, *Andropogon hirtus*, *A. pubescens*, *Melica ciliata* v. *Magnolii*, *Sesleria tenuifolia*, ecc.

7. Piante rivestite di abbondanti tricomi sopratutto nelle foglie. Il maggiore contributo alla categoria è dato dal gen. *Convolvulus* e precisamente da *C. Cneorum*, *C. lineatus* e *C. altheoides* v. *elegantissimus*. Mirabile è la disposizione presentata dai peli di queste tre specie. I peli unicellulari si ripiegano poco sopra la lamina fogliare ad angolo quasi retto, disponendosi quindi quasi paralleli alla stessa. Essendo essi molto abbondanti, riflettono vivamente la luce e costituiscono in definitiva un rivestimento che fa l'impressione di una veste di seta: onde l'aspetto sericeo-argentino della pianta. La stessa disposizione concretasi pure in *Thymelaea Tartonraira* ed in *Scabiosa cretica*. Merita di essere rilevato che tanto il *Convolvulus Cneorum* ed il *C. elegantissimus*, quanto la *Thymelaea* sono localizzati e fra i più caratteristici degli aridi calcari di Capri. A questa categoria si riattacca anche il singolare endemismo *Asperula tomentosa* a superficie traspirante ridotta e per giunta rivestita, almeno nella forma tipica, di abbondante tomento.

8. Piante a foglie bicolori e cioè con tomento limitato alla pagina inferiore. Vi appartengono le calcicole: *Helianthemum glaucum* v. *stabianum*, *Lithospermum rosmarinifolium* e *Teucrium montanum* localizzate a Capri, e *Rosmarinus officinalis*, spesso mescolantesi con la macchia.

9. Piante a serbatoi acquiferi e quindi a fusti ed a foglie carnose. Vi appartengono, tra le più caratteristiche, le specie del gen. *Sedum* (8), *Cotyledon Umbilicus* e *C. horizontalis*, *Linaria Cymbalaria*, *Campanula fragilis* (limitata a Capri!), *Centranthus ruber*, *Reichardia picroides*, ecc.

10. Piante aromatiche: *Ruta bracteosa* (largamente diffusa nella maggior parte delle isole); *Satureja montana* (localizzata a Capri) ecc.

Da questa enumerazione, nonostante che incompleta, rilevasi però il grande contributo e l'importanza di questa stazione, la varietà delle associazioni in essa rappresentate, e l'esaltazione della stessa in corrispondenza dei calcari di Capri.

c) *Associazioni rupestri-igrofile.*—Queste associazioni si distaccano dalle precedenti perchè rappresentate da tipi che, pur essendo più

o meno manifestamente xerofili, hanno bisogno di un substrato umidiccio od almeno riparato dall'azione diretta delle radiazioni solari. Quindi, a parità di condizioni, preferiscono le esposizioni nordiche o si localizzano nelle fessure delle roccie o nelle caverne, lungo gli stillicidî ecc.

I cenni premessi a questo studio bastano a giustificare la povertà di queste associazioni rispetto alle due avanti illustrate.

Possiamo citare fra gli esempi meglio scolpiti: *Ceterach officinarum* (spesso anche nelle stazioni xerofile!), *Polypodium vulgare v. serratum, Gymnogramme leptopylla, Asplenium Adiantum-nigrum, A. lanceolatum, A. obovatum, A. Trichomanes, Adiantum Capillus-Veneris, Selaginella denticulata* (spesso nella macchia e, come a Capri, anche fra le associazioni xerofile). Nelle fessure dei muri, macerie o rupi riparati e volti a tramontana trovansi spesso: *Cotyledon Umbilicus, C. horizontalis, Linaria Cymbalaria, Veronica Cymbalaria, Centrantus Calcitrapa* ecc.

II. **Stazione delle arene.** — Questa stazione è diversamente costituita, secondo che giace in vicinanza o lungi dalla costa. Nel primo caso il substrato è accumulato dal mare a ridosso delle cale o seni delle isole o contro una spiaggia pianeggiante: data la vicinanza dei flutti esso è intriso dal pulviscolo marino e perciò è in grado eminente salato. Nel secondo caso il substrato risulta dalla demolizione più o meno avanzata delle roccie laviche o tufacee. Data la lontananza del mare, esso è sottratto dall'azione diretta dei flutti e quindi dalla salsedine. La scarsezza od abbondanza di veli acquiferi non è senza influenza sulla vegetazione.

Onde discendono tre gruppi di associazioni e cioè:

a) *Associazioni arenario-alofile.* — Sono proprie delle *arene littoranee* sotto il dominio diretto dell'onda marina.

Nelle piccole isole, come già feci rilevare, la maggior parte dei depositi di arene raggiungono un limitato sviluppo e perciò sono invasi dalle mareggiate che ostacolano il costituirsi di qualunque vegetazione: onde il carattere di afitoicità da cui sono colpiti. Del resto anche quelli che più si dilungano dalla linea littoranea, non assumono mai uno sviluppo molto notevole, e ciò spiega la povertà di rappresentanti di questa associazione.

A Ponza, da quanto mi è noto, essa è confinata a *Cala Frontone* sotto il ridosso omonimo, dove ho raccolto alla fine di settembre: *Agropyrum junceum, Sporobolus pungens, Cyperus rotundus, Schoenus nigricans, Polygonum maritimum, Euphorbia Peplis, E. Paralias, Cakile maritima, Corrigiola litoralis, Eryngium maritimum, Echinophora*

spinosa, *Diotis candidissima* (Bolle, Terr. A). A Palmarola, presso la rada, raccolsi nel maggio 1900: *Stipa tortilis*, *Euphorbia terracina*, *Asterolinum Linum-stellatum*, *Matthiola tricuspidata*, *Medicago marina* e vidi traccie di: *Agropyrum junceum, Pancratium maritimum*, *Echinophora spinosa* ecc. A Ventotène, che esplorai accuratamente sia in primavera come in autunno, non riuscii a trovare che: *Cakile maritima*, *Glaucium flavum, Euphorbia Peplis*, *E. Paralias*, *Eryngium maritimum* (un solo esemplare in una sola località), *Ambrosia maritima.*

Data la mancanza di depositi costieri, non esiste traccia di queste associazioni a Zannone, Gavi e S. Stefano.

È presente invece ed assume più largo sviluppo ad Ischia, dove è rappresentata dalle seguenti specie: *Sclerochloa maritima, Weingartneria articulata*, *Agropyrum junceum*, *Cyperus mucronatus*, *Pancratium maritimum*, *Salsola Kali* e *S. Tragus*, *Polygonum maritimum*, *Polycarpon tetraph.* v. *alsinaefolium*, *Cakile maritima*, *Malcolmia parviflora*, *Matthiola tricuspidata*, *M. sinuata, Silene niceaensis*, *Hypecoum procumbens* v. *glaucescens, Medicago marina*, *Ononis diffusa*, *Euphorbia Paralias*, *Echinophora spinosa*, *Eryngium maritimum*, *Daucus maritimus*, *Plantago Coronopus* var. *ceratophylla et* var. *macrorrhyza*, *Centaurea sphaerocephala* var. *caespitosa*, *Diotis candidissima, Ambrosia maritima* ecc.

Un limitato sviluppo riceve invece a Procida, dove tuttavia raccolsi nell'ottobre 1901: *Sporobolus pungens*, *Juncus acutus*, *Pancratium maritimum*, *Polygonum maritimum*, *Salsola Kali*, *Euphorbia Paralias* ed *E. Peplis, Glaucium flavum*, *Eryngium maritimum*, *Echinophora spinosa.* A Nisida nel giugno 1900 in una insenatura presso il luogo di sbarco, trovai: *Atriplex roseum, Obione portulacoides*, *Suaeda fruticosa*, *Cakile maritima*, *Frankenia levis*, *Spergularia rubra* var. *Spergula arvensis* ecc.

Per le ragioni dette sopra questa speciale florula manca all'isolotto di Vivara e quasi del tutto a Capri: in quest'ultima ricordo però la presenza di *Euphorbia Peplis* ed *Eryngium maritimum.*

È da notare che alcune di queste specie possono incontrarsi sporadicamente anche a distanza dal littorale ed in mezzo ad altre associazioni. Così erratiche sono: *Schoenus nigricans*, *Juncus acutus*, *Salsola Kali*, *Glaucium flavum*, *Eryngium maritimum*, *Ononis diffusa* ecc.

Le principali *forme di vegetazione* realizzate da queste associazioni sono le seguenti:

1. Piante afille o scarsamente provviste di foglie e perciò a funzione assimilante e traspirante devoluta soprattutto ai fusti, che sono perciò colorati in verde: *Salicornia herbacea*, *Salsola Kali*, *S. Tragus*, *Juncus acutus*, *J. maritimus.*

2. Pianta a superficie fogliare ridotta, con stomi per lo più localizzati nella pagina inferiore spesso convoluta e quindi con evidente difesa dalla eccessiva traspirazione: *Stipa tortilis*, *Weingartneria articulata*, *Sporobolus pungens*, *Agropyrum junceum*, *Sclerochloa maritima*, *Schoenus nigricans*, *Corrigiola litoralis* ecc.

3. Piante a foglie coriacee e spesse: *Cyperus aegyptiacus*, *Glaucium flavum*, *Echinophora spinosa*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia Paralias*, *Crucianella latifolia*. Sebbene non comprenda che poche specie, questa categoria avanza le altre pel numero degli individui: resta perciò una delle più caratteristiche della stazione!

4. Piante rivestite di abbondanti tricomi che nascondono e proteggono le superficie traspiranti: *Matthiola sinuata* e *M. tricuspidata*, *Malcolmia parviflora*, *Medicago marina*, *Daucus maritimus*, *Diotis candidissima*, *Ambrosia maritima*, ecc.

5. Piane a serbatoi acquiferi nel fusto o nelle foglie e quindi più o meno carnose. È la categoria più numerosa, sia per specie che per per individui, ed è quindi tra le più caratteristiche della florula. Vi appartengono: *Atriplex roseum*, *Obione portulacoides*, *Suaeda fruticosa*, *Polygonum maritimum*, *Cakile maritima*, *Silene sericea*, *S. niceaensis*, *Spergularia rubra* var. *Dillenii*, *pinguis*, ecc. *Polycarpon tetraphyllum* v. *alsinaefolium*, *Hypecoum procumbens* var. *glaucescens*, *Plantago Coronopus* var. *macrorrhiza* e *ceratophylla*, *Anthemis maritima*, *Inula crithmoides*.

Come nelle rupestri-alofile, i caratteri esplicati dalle arenario-alofile, sono, come gli esempi citati chiaramente dimostrano, di tipo xerofitico: le arenario-alofile sono quindi una appendice delle arenario-xerofile che passiamo ad esaminare.

b) *Associazioni arenario-xerofile*. — Sono proprie dei punti e settori dove riesce ad accumularsi detrito di falda in più o meno avanzata frammentazione: sono perciò localizzate nelle fiancate meno ripide o pianeggianti, in fondo alle vallecole e depressioni, nelle aree scoperte che s'intercalano alla macchia e finalmente nei terreni rimaneggiati e quindi abbandonati dall'uomo. In ogni caso un terreno siffatto lasciasi attraversare facilmente dall'acqua ed è quindi dotato di grande secchezza. La vegetazione che vi si impianta traduce la xerofilia del substrato in maniera evidentissima.

Queste associazioni sono tipicamente sviluppate in mezzo alla macchia mediterranea e danno luogo ai *pratelli erbosi*, così caratteristici di questa formazione. Le minuscole proporzioni che vi assumono non imprimono loro, nel distretto, la fisonomia di veri e propri *prati*: ma essi risultano, come questi, di molte specie gregarie e sociali. Le osservazioni, da me fatte a questo riguardo, sono limitate

alle Ponzie più occidentali e cioè a Ponza, Zannone e Palmarola: a Ventotène e Procida, l'intensa coltivazione ha quasi distrutto la macchia e quindi, sebbene non manchino arenario-xerofile, non vi determinano una speciale associazione: a Gavi, S. Stefano e Nisida esistono invece, come diremo avanti, lembi di vero e proprio prato; finalmente stante l'epoca in cui visitai Ischia e Capri, manco di osservazioni al riguardo di queste due isole.

Fra le specie più caratteristiche nelle suddette tre isole, in queste associazioni, ricordo:

Ophioglossum lusitanicum.
Lamarckia aurea.
Catapodium loliaceum.
Psilurus aristatus.
Juncuscapitatus.
Scilla autumnalis.
Romulea Columnae.
Paronychia echinata.
Herniaria hirsuta.
Helianthemum guttatum.
Medicago litoralis.
M. minima.
M. praecox.
Trifolium subterraneum.
T. striatum.
T. scabrum.
T. suffocatum.
T. ligusticum.
T. Cherleri
T. Bocconei.
Lotus parviflorus.
Vicia lathyroides.
Erodium maritimum v. *Bocconei.*
Erodium Chium.
E. Botrys.
Erythraea maritima.
Asterolinum Linum-stellatum.
Euphorbia exigua.
Linaria cirrhosa.
Plantago Lagopus.
Pl. Bellardi.
Pl Coron. v. *commutata* e v. *pusilla.*
Pl. Psyllium.
Filago gallica.
Hypochaeris glabra, ecc.

E fra quelle ubiquitarie, cito: *Avena hirsuta* ed *A. sterilis*, *Bromus maximus*, *B. madritensis*, *B. sterilis*, *B. mollis*, *Silene gallica* e *S. reflexa*, *Papaver setigerum*, *P. hybridum*, *P. Rhoeas*, *Trifolium arvense*, *Medicago arabica*. *M. denticulata*, *Scorpiurus subvillosa*, *Vicia sativa* et var., *Scandix Pecten-Veneris*, *Hyoseris radiata*, *Hypochaeris radicata*, *H. aetnensis*, *Hedypnois polymorpha*, ecc.

Fra le specie annuali di precoce fioritura ho osservato, in parecchi punti, una speciale *microflora mediterranea precoce*. È rappresentata da una serie di esili e delicate pianticine, ridotte in ogni parte alle più piccole dimensioni assunte dalla specie, acauli o provviste di brevissimo fusto, micrante od afante, associate in grande numero di individui. Non è senza interesse notare che le specie che tendono al nanismo sono quelle stesse già osservate in altre isole e distretti della regione mediterranea: ma a differenza di quanto succede in queste, non ho mai avuto occasione di rilevare, nelle

stesse stazioni ed in stagione avanzata, la sostituzione della microflora con individui maggiormente evoluti. È certo che anche nelle nostre isole esistono specie ed individui micro e macro-florati, ma questi ultimi, contemporanei o più tardivi dei primi, vegetano in stazioni più ricche di *humus* e di acqua e quindi in condizioni di ambiente più favorevoli. La microflora, perciò, delle Ponzie, si appalesa come un prodotto di condizioni disagiate, che rivelasi con la riduzione del sistema vegetativo e fiorale e con la precocità della fioritura. È probabile che Ischia possa fare in ciò eccezione: ma mi mancano osservazioni in proposito.

Fra le specie che più di frequente presentano il fenomeno del nanismo ricorderò:

Vulpia myurus.
V. ciliata.
Sclerochloa rigida.
Bromus mollis.
Brachypodium distachyum.
Rumex bucephalophorus.
Alsine tenuifolia.
Silene nocturna.
Sagina apetala.
Arenaria serp. v. *leptoclados.*
Trifolium subterraneum.
Tr. scabrum.
Tr. agrarium.
Geranium Robertianum.
G. molle.
Erodium Botrys.
E. ciconium.
E. maritimum.
Euphorbia helioscopia.
E. Peplus.
Veronica arvensis.
Plantago Bellardi.
Pl. commutata.
Pl. lanceolata.
Bellis annua.
Hypochaeris glabra, ecc.

Vera e propria macroflora ho avuto occasione di constatare, nell'associazione in parola, in alcuni punti privilegiati delle isole di Gavi, S. Stefano e Nisida. In questi settori l'abbondanza del terriccio umificato permette uno insolito e gagliardissimo sviluppo a quelle stesse specie che sugli aridi schienali di altre isole si sono ridotte alle più piccole proporzioni. In tale caso non si tratta più di *pratelli erbosi*, ma di veri e propri lembi di formazione pratense con una *facies* assai vicina a quella del continente.

Finalmente è da tenere presente che, nell'associazione in parola, entrano spesso elementi della stazione delle rupi e qualche rappresentante delle associazioni arenario-alofile.

c) *Associazioni arenario-igrofile.* — Come risulta dai cenni premessi a questo studio, il regime idrografico manca affatto in alcune isole od è appena abbozzato in qualche striatura o depressione del suolo: in altre tale solco si fa più profondo e nella stagione delle pioggie raccoglie un filo d'acqua e determina qualche ristagno, che per lo più asciuga nell'estate. La scarsa o nulla permeabilità delle

roccie laviche e la grande imbevibilità di quelle tufacee fa sì che l'acqua si perda: onde la mancanza o tenue portata delle sorgenti. Fa eccezione a questa regola Ischia, famosa per l'abbondanza delle sue sorgenti termali.

Segue da ciò che queste associazioni posseggono in tutte le isole, eccetto Ischia, uno sviluppo assai limitato e senza confronto inferiore alle due precedenti. E passiamo a studiarne il comportamento e la distribuzione.

A Ponza le specie arenario-igrofile sono localizzate presso alcune depressioni, spesso artificiali, dove l'acqua ristagna per alcuni mesi dell'anno ed il terreno circostante ne è quindi imbevuto. Eccezionalmente qualche specie cresce nel greto arenoso ed umidiccio dei ruscelli, od in qualche luogo stillicidioso. Una certa umidità nel soprassuolo, credo in seguito a pioggie autunnali, potei constatare nel settore tra Forni, m. Schiavone e punta dell'Incenso e raccoglierví qualche igrofila. Sicchè, in definitiva, conosco dell'isola, per questa associazione, i seguenti elementi: *Cyperus longus*, *Scirpus Savii* e *S. Holoscoenus*, *Heleocharis palustris*, *Juncus acutus* (Forni), *J. bufonius*, *J. effusus*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Ranunculus parviflorus* (settore tra Forni e Punta dell'Incenso), *R. sardous*, *Samolus Valerandi*, *Lythrum Hyssopifolia*, *Mentha Pulegium*, *M. rotundifolia*, *Veronica Anagallis*.

Sopra materiale tufaceo-arenaceo ed in leggiere depressioni o conche, il cui terreno è facilmente umettato dalla pioggia, come nelle sommità di m. Frontone, Schiavone, nonchè negli arenosi di Chiaia di Luna, Campo Inglese, Forni, Punta dell' Incenso ecc., ho raccolto due specie di *Isoetes* e cioè *I. Histrix* ed *I. Duriaei*, con il solito corteggio di piante che furono chiamate *isoetofile* e di cui ricordo: *Poa bulbosa*, *Juncus bufonius*, *J. capitatus*, *Scirpus Savii*, *Romulea Columnae*, *Sagina apetala*, ecc.

Il Bolle avrebbe ancora raccolto nell'isola: *Polypogon monspeliensis*, *Glyceria plicata* e *Ranunculus muricatus*.

A Zannone tale vegetazione, ridotta ai minimi termini, trovasi a ridosso di due depressioni del terreno esistenti sul dumeto, nelle quali si raccoglie un po' d'acqua durante la stagione delle pioggie. Vi trovai: *Carex vulpina*, *Heleocharis palustris*, *Mentha Pulegium*, *Lythrum Hyssopifolia*. Inoltre nella macchia, in un lembo arenoso ed umidiccio presso Cala Varo, raccolsi consociati: *Isoetes Histrix*, *Juncus pygmaeus* e *Laurentia Michelii*.

Data la grande permeabilità delle roccie e la mancanza di ristagni di acqua, mancano *Isoetes* ed altre arenario-igrofile a Gavi e Santo Stefano.

A Palmarola le due igrofile da me riscontrate sono *Montia fontana* e *Laurentia Michelii* associate a *Radiola linoides* e *Linaria cirrhosa*, riparate tutte nel fitto ed intricato feltro di *Brachypodium ramosum* che riveste a tratti le pendici occidentali dell'isola e qua e là *Lythrum Hyssopifolia*, mentre a Ventotène trovansi rifugiati nelle vallecole umidicce scarsi esemplari di *Ranunculus muricatus*, *Erythraea spicata* ed *Epilobium tetragonum*, che è tutto quanto possiede di arenario-igrofitico.

Delle isole napoletane solo Ischia, come dissi sopra, emerge pel numero delle specie e delle stazioni arenario-igrofile. Senza occuparmi della loro distribuzione qui ricordo:

Equisetum arvense.
E. maximum.
E. ramosissimum.
Polypogon monspeliensis.
Phragmites communis.
Scirpus Holoscoenus.
Heleocharis palustris.
Carex vulpina.
Juncus Bufonius.
J. acutiflorus.
Polygonum Persicaria.
P. lapathyfolium v. *nodosum.*
Alisma Plantago.
Ranunculus sardous.
R. parviflorus.
R. Chius.
R. muricatus.
Lythrum Hyssopifolia.
L. Preslii.
Epilobium tetragonum.
Tillaea muscosa.
Samolus Valerandi.
Chlora perfoliata.
Erythraea spicata.
E. pulchella v. *tenuiflora.*
Veronica Anagallis.
Mentha rotundifolia var.
M. longifolia var.
M. viridis v. *inarimensis.*
Senecio lycopifolius.
Gnaphalium luteo-album, ecc.

Alcune di queste specie (*Equisetum ramosissimum*, *Polypogon monspeliense*, *Phragmites communis*, *Chlora perfoliata* var., *Erythraea pulch.* v. *tenuiflora*, *Mentha sp.* ecc.), più proprie e meglio sviluppate nelle stazioni igrofile, possono trovarsi a vegetare anche in stazioni eminentemente xerofile o per lo meno in quelle nemorali, determinando così dei contrasti in piccolo o delle colonie eterotopiche. È inoltre da tenere presente che la maggior parte delle dette stazioni, essendo asciutte in estate, le piante devono resistere alle siccità e sono perciò in definitiva riducibili a dei tipi xerofitici. Gli spiccati adattamenti alla xerofilia esplicati dalle specie dei gen. *Juncus*, *Scirpus*, *Heleocharis* ecc., lo dimostrano all'evidenza.

Particolare ad Ischia è l'associazione arenario-igrofila, che concretasi nelle vicinanze delle fumarole e delle sorgenti termali, alla quale partecipano: *Pteris longifolia* (esclusivamente!), *Imperata arundinacea*, *Digitaria gracilis*, *Briza minor*, *Cyperus polystachyus* (carat-

teristico dell'associazione!), *Cyperus aureus*, *C. rotundus*, *Lotus hispidus*, *Erythraea pulchella* v. *tenuiflora* (esclusiva dell'associazione, secondo il Gussone), *Heliotropium Bocconei*, *Linaria cirrhosa*, ecc.

Delle altre isole mi limito a citare, per Procida: *Ranunculus sardous*, *R. muricatus* e *Tillaea muscosa:* per Nisida una sola specie e cioè *Ranunculus sardous;* mentre per Capri sono indicati: *Nasturtium officinale*, *Cardamine impatiens* e *Samolus Valerandi*. Questa enumerazione è per avventura più eloquente di qualunque commento!

Come appendice di questo capitolo, accennerò alla presenza delle poche idrofile del distretto. Distinguonsi nelle idrofile di acqua dolce localizzate in qualche eventuale ristagno: *Lemna minor*, *L. gibba*, *Callitriche stagnalis:* e nelle idrofile di acqua salata o tallossofite, di cui sono note, soprattutto per le ricerche del Gussone, le seguenti: *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa* (ad Ischia anche nel lago del Bagno), *Zostera nana*, *Ruppia maritima* (esclusivamente nel lago del Bagno, ma quasi distrutta fin dai tempi del Gussone).

Lo scarsissimo numero delle idrofite di acqua dolce, mentre è una ripercussione di condizioni geografiche, è una caratteristica, sia pure negativa, del distretto da me studiato.

III. — Influenza dell'altitudine e dell'esposizione.

Data la modesta altitudine raggiunta dalle sommità maggiori delle isole ponziane, io non conosco alcun fatto di distribuzione e di accantonamento che sia in diretto rapporto con questa causa. Come emergerà dalla discussione di un prossimo capitolo, è innegabile che esistano specie localizzate verso la sommità di alcuni ridossi: ma ciò devesi in gran parte all'uomo che ne ha ridotto a coltura la parte bassa e media (distruggendone così il paesaggio botanico originario) ed ha lasciato sgombra la parte alta, spesso inaccessibile, ed estremo rifugio della vegetazione spontanea.

Tuttavia citerò per Ponza, l'isola più elevata, quelle specie che ho raccolto soltanto verso la sommità dei numerosi ridossi. Sono le seguenti:

Isoetes Duriaei ed *I. Hystrix*.
Lamarckia aurea.
Juncus capitatus.
Simethys Mattiazzi.
Scilla autumnalis.
Serapias Lingua.
S. occultata.
Limodorum abortivum.
Ophrys lutea.
Aceras anthropophora.
Biscutella didyma v. *marginata*.
Ranunculus parviflorus.
Paronychia echinata.
Erodium maritimum v. *Bocconei*.
Radiola linoides.
Hypericum perfoliatum, ecc.

Come vedesi, nessuna di questa specie designa una determinata zona altitudinare!

Per quanto concerne fatti attribuibili all'esposizione, ho già fatto rilevare nel precedente capitolo che le associazioni *rupestri-igrofile*, a parità di condizioni, sono localizzate prevalentemente nei versanti esposti a nord o comunque riparati dall'azione diretta delle radiazioni solari e che il contrario avviene per quelle *rupestri-xerofile*, che sono poi le dominanti.

Non ho avuto occasione di notare sensibili differenze nella struttura della macchia, nè in base all'altitudine, nè in rapporto con la esposizione. È certo però che la localizzazione del settore boscoso di Zannone è dovuto in parte alla esposizione nordica e riparata dai venti.

Le stesse osservazioni sono da fare per Procida, Vivara e Nisida.

Alquanto diverso è il comportamento di Ischia e Capri. A causa della maggiore altitudine, troviamo qualche fatto ascrivibile a questo fattore.

Per quanto riguarda Ischia, il Gussone (*Fl. In. XIV*) aveva distinto una *regione littoranea* ed una *collina* e questa alla sua volta in due *sottoregioni* e cioè la *collina inferiore* e quella *superiore*. Per Capri, il Pasquale (*Fl. is. di Capri*, a. 1840) credè di distinguere una *zona maritima* ed una *montana* e di intercalare fra le due una *zona media*.

In base alle mie osservazioni, la stratificazione della vegetazione secondo l'altitudine è segnata dalle seguenti tre zone:

a) **Zona littoranea.** — Questa zona è caratterizzata dalla vegetazione di tipo alofilo e perciò dalle associazioni *rupestri-alofile* ed *arenario-alofile:* le prime largamente sviluppate in ambedue le isole, le seconde ridottissime o quasi mancanti a Capri. Per le ragioni avanti esposte, elementi della prima associazione possono incontrarsi anche a distanza dal mare e quindi fuori della zona: il maggiore sviluppo cade però sempre nei settori sotto l'impero del pulviscolo marino. Gli elementi della seconda associazione, legati a particolarissimo substrato, sono meno vaganti e perciò più caratteristici di questa zona.

Essa si eleva ad Ischia, secondo il Gussone, fino a circa 65 m. sul mare e si protende fino a 320 m. entro terra. I suoi limiti superiori sono segnati da *Erodium Chium*, *Trigonella corniculata*, *Melilotus parviflora*, *Trifolium suffocatum*, *Allium commutatum*, *ciliatum et trifoliatum*, *Medicago obscura*, *Artemisia arborescens*, *Centaurea Calcitrapa*, *Daphne Gnidium*, *Passerina hirsuta*, *Lycium europaeum*, *Vaillantia muralis*, ecc.

A Capri, secondo il Pasquale, questa zona è limitata alla *marina di Capri* ed a quella di *Mulo* e nella prima, volta a settentrione, predominerebbero *Euphorbia Characias* ed *E. dendroides;* nella seconda, rivolta a mezzogiorno, sarebbero dominanti *Helianthemum Stabianum* ed *H. Barrelieri*, *Teucrium supinum, Asphodelus fistulosus*, *Convolvulus Cneorum*, *Hippocrepis ciliata*, *Biscutella maritima, Medicago circinnata.*

Pure ammettendo che in queste due località predominino le specie nominate, non sarebbe difficile dimostrare come alcuni degli esempi scelti non siano davvero i più opportuni a caratterizzarla. Trattandosi di un'isola eminentemente rupestre ed in cui le coste si innalzano quasi dovunque bruscamente, credo che le specie più adatte a caratterizzare la zona in questione siano le ruprestri-alofile, quali: *Matthiola incana* (soprattutto la var. *neapolitana!*), *Anthyllis Barba-Jovis*, *Lotus cytisoides*, *Crithmum maritimum*, *Senecio leucanthemifolius, Centaurea Cineraria*, *Phagnalon rupestre*, ecc. Suppongo siano localizzate in questa zona *Euphorbia Peplis* ed *Eryngium maritimum*, che però io non vi trovai.

In ambedue le isole, dovunque il terreno e la salsedine lo permisero, assunsero, soprattutto negli ultimi tempi, grande sviluppo i coltivati e quindi le piante agrarie.

b) **Zona collinare.** — Questa zona si estende ad Ischia ad oriente da 65 a 508 m. ed un po' meno verso occidente. Geograficamente, è caratterizzata dalla presenza di valli e vallecole frapposte ai ridossi collinosi e montuosi e, botanicamente, dallo sviluppo di boschi e boschetti di latifoglie, quali: *Carpinus orientalis, Ostrya carpinifolia, Corylus Avellana*, *Ulmus suberosa, Quercus Robur* var. ecc. Fra queste essenze domina il castagno che serve, meglio che ogni altra, a caratterizzarla. È inoltre la regione frugifera per eccellenza, trovando quivi gli alberi da frutto e gli aranceti le condizioni più propizie per lo sviluppo. In questa zona ascendono, secondo il Gussone, dalla precedente le seguenti specie: *Asplenium obovatum*, *Allium Chamaemoly* ed *A. commutatum*, *Imperata cylindrica, Erodium Botrys*, *Calycotome villosa*, *Ornithopus ebracteatus, Linaria cirrhosa*, *Veronica cuneata*, *Vitex Agnus-Castus*, *Lavandula Stoechas* ed i limiti superiori sono segnati da *Pistacia Lentiscus* in primo luogo e quindi da *Cistus monspeliensis, Helianthemum Fumana* ed *H. Tuberaria, Malva niceaensis* e *M. parviflora*, *Biserrula Pelecinus*, ecc.

Come la precedente, questa zona è caratterizzata da varia ed intensa coltura, soprattutto della vigna e dell'olivo.

Ben poco distinta dalla precedente e dalla seguente, è la zona in questione a Capri. Ad essa salgono buona parte delle specie rupestri-alofile: ma vi si aggiungono alcune altre che mancano ad un limite inferiore e cioè *Arabis muralis* var. *collina, Cytisus spinescens* var. *ramosissimus*, *Crocus Imperati*, ecc. Il territorio di Anacapri, in gran parte volto a coltura, giace in questa zona: ma il suo paesaggio botanico originario è ridotto in causa di ciò ai minimi termini.

c) **Zona submontana.** — Questa zona procede ad Ischia dalla precedente, fino alla vetta del m. Epomeo (789 m.). In essa sono localizzate, secondo il Gussone, alcune specie che mancano nel resto dell'isola, quali: *Orchis provincialis*, *Cephalanthera ensifolia*, *Cerastium brachypetalum* var. *tauricum*, *Euphorbia coralloides, Medicago Cupaniana*, *Hieracium brachiatum*, *Crepis scariosa*, *Carduus nutans*. Serve inoltre a caratterizzare questa zona la mancanza o scarsezza delle colture e soprattutto della vite e dell'olivo che, a causa dell'avversa natura del suolo e dei venti impetuosi, danno frutto scarso o non raggiungente la perfetta maturità.

Più sviluppata e meglio caratterizzata è questa zona a Capri, dove sale per le imponenti muraglie che cingono il Solaro fino alla vetta (585 m.). Fra le specie proprie od almeno più comuni qui che altrove, sono memorabili: *Sesleria tenuifolia*, *Thymelaea Tartonraira*, *Moehringia muscosa, Euphorbia spinosa*, *Cytisus spin.* v. *ramosissimus, Seseli montanum* v. *polyphyllum*, *Pimpinella Tragium, Satureja montana, Teucrium montanum, Globularia cordifolia* v. *repens*, *Scabiosa crenata*, ecc. È peraltro da tenere presente che alcune di queste specie vegetano anche in punti più bassi dell'isola, mentre sul Solaro stesso, come aveva già fatto notare il Pasquale, salgono rappresentanti della zona littoranea, quali: *Ophioglossum lusitanicum*, *Romulea Columnae*, *Allium Chamaemoly*, e quasi tutti gli elementi della macchia mediterranea!

IV. — Influenza delle condizioni climatiche.

L'influenza di queste condizioni è qui studiata nelle due formazioni, la macchia mediterranea ed il bosco, che possono considerarsi la manifestazione più diretta delle qualità climatiche della regione. Riferirò, in appendice, le poche osservazioni fenologiche che ebbi occasione di compiervi.

Incominciamo dal primo argomento.

1. **Formazione della macchia mediterranea.** — È il tipo di vegetazione più caratteristico nelle nostre isole, come del resto di molti territorî, massime littoranei, che si schierano attorno al bacino mediterraneo.

È caratterizzata dalla consociazione su larga scala di frutici e suffrutici di disparate famiglie, per lo più sempreverdi e di piccole o mediocri dimensioni. Essi sono ravvicinati fra loro, ma in modo di lasciare spazî più o meno ampî, abitati da una coorte di piante erbacee, annuali o perenni e generalmente di tipo xerofilo, che vi si associano sia per ragioni di sostegno, come per difesa o protezione, oppure vi determinano quei pratelli erbosi su cui fu avanti accennato.

Tale formazione è egregiamente e tipicamente sviluppata nei settori silicei e nelle isole vulcaniche: nell'isola calcarea di Capri è accantonata in special modo sopra i depositi di materiale vulcanico. Qualche elemento invade sporadicamente la stazione rupestre-xerofila e quasi tutti si ritrovano nella formazione boschiva, alla quale imprimono una spiccata struttura xerofila. I passaggi fra i due consorzi sono perciò graduali e la distinzione è possibile soltanto in casi di struttura tipica.

La macchia, appunto perchè l'espressione più genuina del clima e delle condizioni di ambiente di limitati territori, era senza alcun dubbio dominante sulle altre formazioni prima dell'avvento umano nelle singole isole. Oggidì invece essa è stata diradata o del tutto distrutta e quel tanto che ne resta rappresenta solo i residui del primitivo ed originario indumento. Molti fatti di accantonamento ed isolamento, come vedremo avanti, sono ascrivibili a questa causa.

Premesso ciò, passiamone in sommaria rassegna l'attuale distribuzione nelle varie isole.

A Ponza, la macchia è totalmente distrutta nei ripiani e sui ridossi dove la coltivazione sale da valle a monte, fatta eccezione di qualche superstite che trova riparo o difesa nelle siepi, o negli interstizî delle macerie o delle roccie. In quei ridossi invece, dove la coltivazione lascia sgombra una zona attorno alla vetta, o lungo l'alveo dirupato e ciottoloso dei ruscelli, o dovunque il terreno è ritenuto sterile, il dumeto mantiene ancora un avanzo del suo antico, e per molti secoli, incontrastato dominio. Così del pari, dove un campo è abbandonato non tarda a ripristinarvisi. Però, in tutte queste stazioni, scerpato giornalmente per farne legna o preso di mira dagli ovini, esso cresce stentato, diradato e nella perduta vigoria reca un'impronta dei continui attentati che si compiono contro di esso.

I frammenti più considerevoli della boscaglia nell'isola giacciono sulle pendici occidentali e meridionali del Monte della Guardia e precisamente al *bosco* della *Masseria* ed al *bosco* del *Fieno*: in una insenatura fra Cala del Papa e Cala del Feudo: ed in un'altra quasi inaccessibile a Punta dell' Incenso.

Fra gli elementi fondamentali e più caratteristici della formazione ricordo:

Juniperus phoenicea.
Asparagus acutifolius.
Smilax aspera.
Quercus Ilex.
Daphne collina.
Thymelaea hirsuta.
Cistus salvifolius.
C. monspeliensis.
Clematis Flammula.
Cl. Vitalba.
Calycotome villosa.
Spartium junceum.
Genista ephedroides.
Myrtus communis.
Rhamnus Alaternus.
Pistacia Lentiscus.
Phyllirea variabilis var.
Olea europaea-oleaster.
Arbutus Unedo.
Erica arborea.
E. multiflora.
Rosmarinus officinalis.
Lavandula Stoechas.
Rubia peregrina var.
Lonicera implexa.

Di queste specie, alcune sono distribuite in tutta l'isola e rappresentate, si può dire, in ogni boscaglia: altre invece, per le ragioni sopra dette e per la loro spiccata idiosincrasia, sono localizzate in punti determinati e spesso in pochi individui. Così *Daphne collina*, abbondantissima nel vicino prom. Circeo, sopravanza in pochi esemplari al bosco della Masseria e nell'isolotto di Gavi: *Juniperus phoenicea*, è confinato nella boscaglia presso la Chiesa di Forni ed isolatamente nella vicina scogliera: *Rhamnus Alaternus*, alla Masseria ed in stazione arenaceo-calcarea a S. Croce di Forni: *Arbutus Unedo*, un tempo certamente più diffuso, è localizzato alla Masseria ed a Punta dell'Incenso: *Calycotome villosa*, è ridotta a pochi esemplari a Forni: *Genista ephedroides*, è quasi accantonata nelle colline attorno alla città di Ponza (S. Maria, Frontone), abbondante al Fieno, rara e sporadica altrove: *Quercus Ilex* è rappresentata, nella stessa località, da pochi individui.

Totalmente abbattuta è la boscaglia nella vicina Palmarola: in essa pochi individui isolati, in alcune località inaccessibili o quasi, attualmente ve la rappresentano. Nonostante le accurate ricerche non vi ho visto *Juniperus phoenicea*, *Daphne collina*, *Cistus monspeliensis*, *Erica multiflora*, *Arbutus Unedo*, *Rhamnus Alaternus*, *Calycotome villosa*. Fra i presenti e mancanti a Ponza (come in tutte le altre isole, eccetto Capri) merita uno speciale ricordo la *Chamae-*

rops humilis, che vegeta ancora in discreto numero, ma in umili dimensioni, a Punta di Tramontana, alla Radica ed al Guarniero.

Un notevole frammento di macchia si è invece conservato a Zannone ed è forse il maggiore delle Ponzie.

Esso, come vedemmo, è conformato sulla riolite a *macchia bassa* con predominio di *Cistus salvifolius* e *C. monspeliensis*, fra cui si frammischiano: *Thymelaea hirsuta*, *Spartium junceum*, *Myrtus communis*, *Olea europaea-oleaster*, *Phyllirea variabilis* var., *Pistacia Lentiscus*, *Euphorbia dendroides*, *Erica arborea*, *Calycotome villosa*, *Lavandula Stoechas*, *Rosmarinus officinalis*, ecc.: vi mancano invece, *Juniperus phoenicea*, *Chamaerops humilis, Rhamnus Alaternus:* rarissima è *Genista ephedroides*. Assume invece la struttura di *macchia alta* facente passaggio ad un vero e proprio bosco sul calcare nei versanti nord ed est riparati dal vento, con esclusione di *Cistus salvifolius*, *Erica arborea* e *Lavandula Stoechas,* e con l'aggiunta di *Quercus Ilex* ed *Arbutus Unedo* (abbondanti e dominanti), *Daphne collina*, *Osyris alba*, *Cercis Siliquastrum* e *Viburnum Tinus*.

A Ventotène, la macchia è totalmente abbattuta nella piattaforma soggetta ad intensa coltura: qualche individuo isolato trovasi rifugiato nelle siepi od in qualche campo abbandonato. Più considerevoli relitti giacciono lungo le coste, spesso inaccessibili, e perciò non adatte alla coltura. In queste stazioni di rifugio ho avuto occasione di raccogliere *Juniperus phoenicea* (pochi esemplari sotto il Semaforo), *Asparagus acutifolius, Thymelaea hirsuta* e *Clematis Flammula* var. (anche nella piattaforma), *Erica arborea* ed *E. multiflora*, *Olea europaea-oleaster* (esclusivamente ed in pochi esemplari sulla scogliera di ponente), *Phyllirea variabilis* var., *Pistacia Lentiscus*, *Rhamnus Alaternus*, *Myrtus communis* (qua e là nella piattaforma e più frequente lungo le coste). Vi crescono inoltre le seguenti specie mancanti nelle precedenti ponziane: *Erica stricta* (pochi individui presso Punta di Eolo); *Lycium europaeum* (scogliera sotto il Semaforo): *Pistacia Terebinthus* (qualche esemplare sulle siepi). Mancano all' isola ed alcune forse sono di recente scomparsa: *Daphne collina*, i *Cisti, Arbutus Unedo, Lavandula Stoechas*, *Rosmarinus officinalis*, ecc.

Anche nei due isolotti di Gavi e S. Stefano resta ben poco dell'antica boscaglia: a Gavi sono memorabili alcuni esemplari di *Daphne collina*, nel secondo l'unico superstite è *Thymelaea hirsuta!*

Intensa e varia fu la coltivazione che, da epoca certo remota, investì l'isola di Ischia. Tuttavia dove il coltivato non è ancora giunto, come nelle lavi recenti, nei pendii troppo ripidi, nei campi abbandonati ecc. vegetano ancora nei cespugli, a volta formanti

macchie, quasi tutti i rappresentanti della macchia mediterraneo-micro-insulare.

Secondo la flora inarimense del Gussone, essi sono i seguenti:

Smilax mauritanica.
Quercus Ilex.
Q. pubescens.
Daphne Gnidium.
Cistus salvifolius.
C. monspeliensis.
C. affinis.
C. incanus.
Clematis Flammula.
Cl. Vitalba.
Fraxinus Ornus.
Myrtus communis.
Rosa sempervivens.
Calycotome villosa.
Cytisus triflorus.
C. monspessulanus.
C. scoparius (raro!).
Coronilla Emerus.
Spartium junceum.
Pistacia Lentiscus.
Phyllirea variabilis.
Rhamnus Alaternus.
Arbutus Unedo.
Erica arborea.
Lonicera implexa.

A questi si possono aggiungere gli altri elementi già citati per le precedenti isole, fatta eccezione di *Chamaerops humilis, Daphne collina, Genista ephedroides, Pistacia Terebinthus, Lycium europaeum, Erica multiflora, E. stricta, Cercis Siliquastrum.*

Geograficamente costituita come Ventotène, anche la piattaforma tabulare di Procida andò soggetta ad intensa coltivazione e quindi alla perdita della macchia. Esemplari sporadici vegetano qua e là lungo le siepi ed in qualche sito sterile e lungo le coste per lo più inaccessibili. Diverso è invece il caso del vicino isolotto di Vivara, scoglioso e sterile in grande parte e solo di recente oggetto di parziale coltura. Quivi la macchia, non ancora lacerata dall'accetta e non addentata dagli animali, cresce vigorosa e robusta e gli individui vi assumono dimensioni enormi, spesso arborescenti. In breve spazio ed in modeste proporzioni, essa ci rende un'idea approssimativa della fisionomia della boscaglia di Procida e di Ischia nei substrati più adatti.

Vi ho annotato lo specie seguenti:

Quercus Ilex.
Thymelaea hirsuta.
* *Daphne Gnidium.*
Euphorbia dendroides.
Cistus salvifolius.
* *C. monspeliensis.*
* *C. incanus.*
Pistacia Lentiscus.
P. Terebinthus.
Rhamnus Alaternus.
Phyllirea variabilis var.
Coronilla Emerus.
Spartium junceum.
Calycotome villosa.
* *Arbutus Unedo.*
* *Erica arborea.*
Myrtus communis.
Lycium europaeum.
* *Teucrium flavum.*
Lonicera implexa.

Di queste specie, sei forse non esistono attualmente a Procida (quelle precedute dal segno *).

A Nisida, sempre a causa delle colture, non esiste più macchia, ma solo alcuni superstiti isolati, quali: *Quercus Ilex*, *Erica arborea*, *Pistacia Lentiscus*, *Coronilla Emerus*, *Evonymus europaeus*, *Myrtus communis*, ecc.

Più ricca e meglio conservata è la stazione della macchia a Capri. L'isola, quantunque intensamente coltivata, presenta qua e là dei lembi finora rispettati dall'accetta e che, date le condizioni del suolo e del pendio, forse non si presterebbero a coltura. Di questi lembi i due più notevoli esistono l'uno lungo la via da Capri ad Anacapri e l'altro sulle pendici, specialmente meridionali, del monte Solaro.

Ed eccone i costituenti essenziali:

Juniperus phoenicea (sopratutto nelle rupi).
Smilax aspera.
Asparagus acutifolius.
Quercus Ilex.
Q. Cerris.
Thymelaea hirsuta
Daphne Gnidium.
Cistus salvifolius.
C. monspeliensis.
C. affinis.
C. incanus.
Clematis Flammula.
Rosa sempervivens.
Ulex europaeus.
Calycotome villosa.
Cytisus Laburnum.
C. hirsutus.
C. triflorus.
C. spinescens v. ramosissimus (anche sulle rupi!).
Spartium junceum.
Colutea arborescens.
Ceratonia Siliqua (naturalizz.).
Coronilla Emerus.
Dorycnium hirs. v. incanum.
Myrtus communis.
Rhamnus Alaternus.
Phyllirea variabilis var.
Pistacia Lentiscus.
P. Terebinthus (raro).
Olea europaea-oleaster.
Euphorbia dendroides (anche sulle rupi).
E. spinosa (id.).
Erica arborea.
Arbutus Unedo.
Rosmarinus off. (anche rup.).
Rubia peregrina var.
Lonicera implexa.
L. etrusca (?)

Secondo il Bergen (1), sulle falde del monte Solaro a circa 130 m. in una data superficie dominano: *Coronilla Emerus* con 812 individui, *Arbutus Unedo* (464), *Smilax aspera* (200), *Myrtus communis* (124): sono invece subordinati *Pistacia Lentiscus* (44), *Cistus* (2) *incanus* e

(1) BERGEN. — *The Macchie of the neapolitan Coast region*, in Bot. Gaz., 1903, p. 354.

(2) L'autore cita veramente *C. villosus*: ma, come sarà detto nel catalogo, è certo trattarsi di *C. incanus*. È anche ricordata una *Quercus Aegylops*, ma evidentemente per errore!

C. salvifolius (24), *Erica arborea*, *Quercus Ilex* e *Clematis Flammula* con meno di 20 ecc. A 350 m. e sulle pendici N.-O. dello stesso monte sono invece dominanti, *Cistus incanus* e *C. salvifolius* (603), *Spartium junceum* (106) e subordinati *Myrtus communis* (15), *Daphne Gnidium* (4), *Pistacia Lentiscus*, *Erica arborea*, ecc. (1). Queste indicazioni sono, senza dubbio, interessanti; ma è da deplorarsi che l'autore abbia omesso di indicare la natura chimica del substrato nei settori presi di mira, avendo questa potuto dare ragione, come avanti fu detto, delle differenze constatate.

Passiamo ora ad esaminare le principali *forme di vegetazione*. Sono riducibili alle seguenti categorie:

1ª Piante afille o povere di foglie e quindi a funzioni assimilante e traspirante devolute ai fusti verdi: *Spartium junceum*, *Genista ephedroides* (ambedue già incontrati nelle stazioni rupestri-xerofile), *Gen. scoparia*, *Calycotome villosa*.

2ª Piante a foglie caduche del tutto od in parte durante la stagione estiva: *Euphorbia dendroides*, *E. spinosa*, *Cytisus spin.* v. *ramosissimus*, *Ulex europaeus*: eccetto l'ultima, le altre vegetano anche sulle rupi.

3ª Piante a foglie aciculari e quindi a superfici assimilanti e traspiranti assai ridotte: *Juniperus phoenicea*, *Thymelaea hirsuta*, *Osyris alba*, *Erica arborea*, *E. multicaulis*, *E. stricta*. Anche queste specie, oltre che nella macchia, possono vegetare anche nelle rupi di tipo xerofilo.

4ª Piante a cladodi. Vi appartiene una sola specie e cioè *Asparagus acutifolius*. Un'altra pianta a cladodi e cioè il *Ruscus aculeatus*, pure non mancando nella macchia, è più propria delle stazioni boschive. In ogni modo i cladodi inseriti più o meno verticalmente sul fusto, offrono alle radiazioni solari la minore superficie e rientrano perciò fra i caratteri xerofili.

5ª Piante a foglie coriacee più o meno spesse. È la categoria più numerosa e contiene nel nostro distretto i tipi xerofitici più caratteristici, come: *Quercus Ilex*, *Q. Cerris*, *Daphne Gnidium*, *Smilax aspera* e *Sm. mauritanica*, *Clematis Flammula*, *Rhamnus Alaternus*, *Pistacia Lentiscus* e *P. Terebinthus*, *Phyllirea variabilis*, *Olea europaea-oleaster*, *Myrtus communis*, *Arbutus Unedo*, *Viburnum Tinus*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa*.

6ª Piante rivestite di tricomi più o meno abbondanti soprattutto nelle foglie: *Daphne collina*, *Cistus incanus* e *C. salvifolius*, *Dorycnium hirs.* v. *incanum*, *Lavandula Stoechas*. Rientrano in questa categoria piante a foglie coriacee, ma contraddistinte da fitta pelurie nella pagina inferiore e cioè: *Quercus Ilex*, *Olea eur.* v. *oleaster*, *Rosmarinus officinalis*, ecc.

7ª Piante a rivestimenti epidermici somiglianti a vernici: *Cistus monspeliensis* e *C. affinis*. Rientra in questa categoria anche *Inula viscosa* così frequente nelle stazioni xerofilo-macchiose.

Oltre queste forme di vegetazione, altre sono realizzate dalle piante erbacee (piante annuali, bulbose, ecc.), che sogliono accompagnare la macchia propriamente detta e per le quali rimando a quanto esposi a proposito delle associazioni arena rio-xerofile.

La precedente enumerazione mi sembra più che sufficiente a dimostrare come la macchia, espressione genuina di un clima mesotermico e secco, traduca con i più evidenti adattamenti alla xerofilia le qualità dominanti del suo clima.

La *formazione* della *macchia*, tipicamente costituita come sopra è detto, comporta un certo numero di *associazioni* determinate dal predominio di una o più specie sociali sulle altre e di conseguenza basate sulla fisionomia e sui caratteri del paesaggio botanico.

Le associazioni da me riscontrate nei due Arcipelaghi sono le seguenti:

a) *Associazione della macchia bassa con predominio di Cistus* (Cisteto). — È propria dei substrati più aridi, sia sassosi come arenosi, e delle pendici più esposte all'azione livellatrice dei venti. Non è da escludere in molti casi, che l'uomo, mercè l'accetta, abbia contribuito ad abbassarne il livello normale. Le due specie dominanti sono nelle Ponzie *Cistus salvifolius* e *C. monspeliensis*, a cui si aggiungono ad Ischia e Capri *C. affinis* e *C. incanus*: tutti largamente e fittamente cespugliosi, però a frequenti radure erbose e più o meno ampie interruzioni. Le altre specie non mancano, ma sono subordinate e spesso (*Phyllirea, Pistacia Lentiscus, Rosmarinus, Lavandula Stoechas*) consociate nello stesso cespuglio: però il dominio resta sempre ai Cisti nominati. Data l'aridità del substrato, è largamente sviluppata nelle radure la microflora mediterranea; scarse invece o mancanti le nemorali.

Di questa associazione il frammento più tipico è, senza alcun dubbio, il dumeto che riveste la piattaforma riolitica di Zannone: un tempo assai diffusa nelle altre Ponzie oggidì ne sovrastano, per le ragioni dette, insignificanti frammenti. Ritrovasi ad Ischia e Capri, manca a Procida e Nisida.

b) *Associazione della macchia alta con predominio di Quercus Ilex e di Arbutus Unedo* (Elceto). — È propria dei terreni più fertili ed umificati, delle plaghe riparate ai venti, o sfuggite all'azione deleteria dell'uomo. Risulta degli stessi elementi della precedente, ma con predominio assoluto di *Arbutus Unedo* e *Quercus Ilex*, che sono rari o mancano in quella. Ciascun individuo non si conforma a ce-

spuglio compatto, ma assume un abito slanciato e le dimensioni massime raggiunte dalla specie. Le radure sono più rare o mancano affatto: diventa perciò spesso impenetrabile ed è tale quando è attraversata dalla *Calycotome*. Scarsa è la microflora mediterranea ed in generale le piante annuali: più numerose le nemorali.

Di questa associazione, un tempo assai diffusa, vidi qualche traccia a Ponza (nel così detto *Bosco della Masseria* ed a Punta dell'Incenso): ma i più notevoli frammenti rivestono le pendici nord-est di Zannone sull'affioramento di calce e parte dell'isolotto di Vivara. Esiste anche ad Ischia ed a Capri lungo la via tra Capri ed Anacapri.

c) *Associazione della macchia con predominio di Erica arborea* (Ericeto). — Risulta dagli stessi elementi delle due precedenti, con sviluppo predominante di *Erica arborea*. Nelle Ponzie vi si frammischia quasi dovunque l'*Erica multicaulis*, che però è subordinata e manca in tutte le Napoletane. Come è noto, questa associazione assume un largo sviluppo soprattutto nelle arene marittime: e nel distretto è quasi tipicamente rappresentata appunto nei substrati più decomposti. Ne ho osservato qualche frammento a Ponza ed a Palmarola ed è presente ad Ischia. Data la minuta decomposizione del substrato a Ventotène e Procida, è probabile che dessa fosse l'associazione più caratteristica. Manca a Capri, dove *Erica arborea* è subordinata ed *E. multicaulis* manca: *E. stricta* è invece troppo localizzata per determinare un'associazione.

d) *Associazione della macchia con predominio di Genista ephedroides*. — Trovasi a Ponza e precisamente nelle colline che circondano il paese ed in qualche punto del monte della Guardia come nel così detto *Bosco del Fieno*. È caratterizzata dal predominio di un arbusto quasi afillo ed a fusti aciculari, quale è appunto *Genista ephedroides*. La transigenza di questa pianta è grandissima ed invade quindi anche le pendici più dirupate ed inospiti, dove spesso vegeta da sola. Sebbene occupi lembi limitati, trattasi di una associazione bene caratterizzata, sia per la fisionomia speciale dell'elemento dominante, come per la sua localizzazione: manca inoltre a tutte le napoletane.

e) *Associazione della macchia sui terreni calcarei* (1). — I tipi di associazione sopra descritti cadono, eccetto un piccolo frammento della macchia di Zannone, in substrati siliceo-vulcanici e sono caraterizzati dal predominio di una o più specie note per lo più come silicicole. Fa eccezione, a questo riguardo, la macchia che ricopre

(1) Ricorda per la sua fisionomia e struttura in grande parte la *garigue* dei fitogeografi francesi (Flahault, ecc.).

alcuni punti dell'isola di Capri e soprattutto quella che si stende sulle pendici del m. Solaro. Come già avanti osservammo, dovunque affiora la roccia calcarea, alcuni elementi notoriamente calcifughi si diradano o mancano, mentre prendono il sopravvento numerosi tipi noti come fedeli ai suoli calcarei (*Cytisus Laburnum*, *C. spinescens* v. *ramosissimus*, *Coronilla Emerus*, *Euphorbia spinosa*, ecc.). In definitiva perciò abbiamo una macchia di tipo abnorme, a fisionomia sua propria e che manca in tutte le altre isole, sia ponziane che napoletane. Delle specie nominate *Cytisus spinescens* ed *Euphorbia spinosa* formanti cuscinetti intricati di rami spinificati e scarsamente fogliosi, ne sono la nota più distintiva: mentre sulle rupi i ciuffi candicanti di *Thymelaea Tartonraira* e *Convolvulus Cneorum*, imprimono una particolare fisionomia al paesaggio botanico.

2. **Formazione boschiva.** — È caratterizzata dalla consociazione di alberi di alto fusto a foglie caduche ed a tipo mesofilo, ma con tutti i passaggi ad una struttura xerofila. Ed ecco la sua genesi.

Nella macchia di Ischia, in parecchi punti, ai soliti e caratteristici arbusti, si frammischiano diverse *Quercus* (del gruppo di Q. *sessiliflora*), *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis*, *Corylus Avellana* ecc. Dove queste essenze, non molestate dall'uomo e su terreno adatto, riescono ad assumere proporzioni arboree, vi si determina un vero e proprio bosco. Siccome poi quasi tutti gli elementi della macchia vi permangono, così abbiamo in definitiva dei boschi di tipo misto a prevalente struttura xerofila.

Altrettanto ha luogo, come vedemmo, in alcuni punti della macchia alta di Zannone ed, a giudicare dagli avanzi di *Quercus* che sovrastano qua e là nelle altre Ponzie, tale formazione doveva sovrapporsi in parecchi settori all'attuale boscaglia (1).

Ad Ischia e Capri inoltre esistono anche castagneti di evidente origine umana. Essi sono piuttosto numerosi ad Ischia: data invece la struttura prevalentemente calcarea, sono limitati a Capri a due settori, e cioè presso il paese, a nord del colle S. Michele fino al mare (contrada *Gasto*) e presso la Scala di Anacapri (contrada *Porcielli*).

(1) Consegue da ciò, è bene avvertirlo, che la fisionomia attuale del paesaggio botanico di questi settori è ben diversa da quella di un tempo. Dovunque difatti v'erano aree boscose, la macchia doveva costituire null'altro che un sottobosco; forse in qualche punto dove il bosco cresceva più fitto ed ombroso può darsi che essa ne fosse esclusa od almeno rarefatta. Questo ultimo circostanza potei constatare, in maniera indubbia, in un mio recente viaggio in Sardegna. Se il fattore antropico non ha avuto alcuna parte nella costituzione di questa formazione, l'attuale sua fisionomia e distribuzione sono in evidente rapporto con lo stesso.

Nella prima isola, oltre ad alcuna delle essenze arboree sopra nominate, si frammischiano al castagno numerosi frutici, quali: *Cytisus triflorus*, C. *monspessulanus*, C. *scoparius* (raro), *Coronilla Emerus*, *Colutea arborescens*, *Cornus sanguinea*, ecc. e numerosissime erbacee di tipo eliofobo, di cui ricordo:

Pteris aquilina.
Aspidium aculeatum.
Phyllitis Scolopendrium.
Festuca drymeia v. *exaltata.*
Melica minuta v. *latifolia.*
Poa silvicola.
Triodia decumbens.
Carex olbiensis.
C. silvatica.
Luzula Forsteri.
Tamus communis.
Ruscus aculeatus.
Cephalanthera ensifolia.
Epipactys microphylla.
Lychnis alba.
Hypericum Androsaemum.
H. hircinum.
Helleborus foetidus.
Geum urbanum.
Fragaria vesca.
Agrimonia Eupatoria.
Lotus angustissimus.
L. hispidus.
Sanicula europaea.
Euphorbia coralloides.
E. Characias.
Lithospermum officinale.
L. purpureo-coeruleum.
Convolvulus inflatus.
Veronica officinalis.
Digitalis micrantha.
Teucrium siculum.
Stachys silvatica.
Melissa officinalis.
Valeriana officinalis.
Solidago Virga-Aurea.
Inula salicina.
Hieracium pl. sp. ecc.

Questo elenco, quantunque non comprenda che una parte delle nemorali inarimensi, giova tuttavia a mettere in evidenza il notevole contingente delle stesse. Ove poi si tenga presente che alcune di queste specie mancano nelle altre isole, possiamo concludere che una delle caratteristiche della flora d'Ischia è l'abbondanza e la localizzazione di nemorali di tipo eliofobo.

In rapporto con lo sviluppo più limitato della formazione boschiva, minore è il contingente delle nemorali di Capri. In quest'isola ai due castagneti si associano, oltre gli elementi della macchia: *Quercus Cerris*, *Populus tremula* e *P. nigra*, *Ceratonia Siliqua*, *Colutea arborescens*, *Cytisus Laburnum*, *C. triflorus* e *C. hirsutus*, e fra le erbacee: *Pteris aquilina*, *Fragaria vesca*, *Agrimonia Eupatoria*, *Lathyrus venetus*, *Sanicula europaea*, *Primula acaulis*, *Cynanchum Vincetoxicum*, *Lithospermum officinale*, *L. purpureo-caeruleum*, *Digitalis micrantha*, *Euphorbia Characias*, *Teucrium siculum*, *Stachys silvatica*, *Salvia glutinosa*, *Asperula levigata*, *Solidago Virga-Aurea*, ecc.

Anche più esiguo è il contingente delle nemorali nelle ponziane e nelle altre napoletane: nelle prime è, si può dire, limitato ad al-

cuni punti di Zannone, come già avemmo occasione di fare nòtare nelle pagine precedenti.

Ad Ischia esistono pure boschetti di *Pinus Pinea* L. ma di limitata estensione e piantati dall'uomo: a Capri *Pinus Halepensis* L. forse spontaneo, non assume di regola proporzioni arboree, nè si associa a formare bosco.

3. **Osservazioni fenologiche.** — Le poche osservazioni fenologiche, soprattutto in rapporto con la successione delle fioriture, possono essere così riassunte.

Alla metà di aprile, epoca nella quale iniziai le mie ricerche nelle isole ponziane, trovai allo stato di avanzata fruttificazione o sporificazione, le seguenti specie: *Ophioglossum lusitanicum*, *Isoetes Hystrix*, *I. Duriaei*, *Narcissus Tazzetta* (e var.), *Romulea Columnae*, *Arum italicum*, *Arisarum vulgare*, *Anemone hortensis*, *Viola odorata*. Il ciclo vegetativo era quindi chiuso per queste piante.

Erano inoltre in fioritura avanzata, con cenni di fruttificazione, le seguenti altre, note nella regione mediterranea come precoci e per lo più di statura nana: *Sclerochloa rigida*, *Koeleria phleoides*, *Bromus hordeaceus*, *Vulpia Myurus*, *V. ciliata*, *Poa annua*, *Juncus capitatus*, *Rumex bucephalophorus*, *Sagina apetala*, *Cerastium glomeratum*, *Cardamine hirsuta*, *Arabis Thaliana*, *Euphorbia Peplus*, *Myosotis collina*, *Lamium amplexicaule*, *Plantago commutata*, *P. Bellardi*, ecc.

Trovavansi in fioritura normale: *Silene gallica*, *S. nocturna*, *Capsella Bursa-Pastoris*, *Alyssum maritimum*, *Sisymbrium polyceratium*, *Brassica fruticulosa*, *Matthiola incana*, *Fumaria* (parecchie specie con individui già in frutto!), *Lamium amplexicaule L. purpureum*, *Senecio vulgaris* e *S. leucanthemifolius*, *Hyoseris radiata*, *H. scabra*, *Reichardia picroides*, *Calendula arvensis*, ecc. Degli arbusti della macchia iniziavano in quell'epoca la fioritura: *Erica arborea* e *Pistacia Lentiscus*.

Coll'avanzare della stagione le fioriture sono in continuo aumento, almeno fino alla metà di giugno: il maggior numero di esse cade per l'appunto nel mese di maggio. Il terreno, di frequente inumidito dalle pioggie e la temperatura mite, alimentano in questo periodo un paesaggio verde e rigoglioso, contraddistinto dall'abbondanza e varietà delle specie in fiore.

Fra le famiglie che danno il maggior contributo, primeggiano le leguminose, papaveracee, graminacee, diantacee, crucifere, cistacee, composte, ecc.: fra i generi più numerosi di specie: *Trifolium*, *Medicago*, *Melilotus*, *Erodium*, *Euphorbia*, ecc. e fra le specie

più numerose per individui, oltre gli elementi della macchia: *Papaver setigerum*, *P. hybridum*, *Silene gallica*, *S. reflexa*, *Hyoseris radiata*, *Hypochaeris polymorpha*.

La scarsezza dei giorni piovosi in fin di primavera e la mancanza, talvolta per due o tre mesi di seguito, di precipitazioni durante l'estate, congiunta all'elevazione della temperatura, rendono arido ed adusto il soprassuolo, su cui s'impianta la vegetazione. Ciò determina la scomparsa di quasi tutte le specie annuali, il cui posto è occupato da poche perenni, che entrano o proseguono nell'antesi. Segue quindi che il paesaggio botanico, riarso dal sole, assume una fisionomia desolante, contraddistinta da tinte grigie e giallastre.

Tale desolazione si esalta, come è naturale, nelle isole più piccole od in generale nei luoghi esposti direttamente alle radiazioni solari: fa eccezione Ischia, dove non mancano stazioni ombrose e luoghi umidi.

A Capri, che visitai recentemente alla fine di luglio, notai in fioritura normale od in proseguimento di fioriture primaverili: *Delphinium peregrinum*, *Odontites lutea*, *Satureja Nepeta*, *Globularia cordifolia* v. *repens*, *Euphorbia Chamaesyce*, *Campanula fragilis*, *Centranthus ruber*, *Asperula tomentosa*, *Scabiosa crenata*, *Centaurea Calcitrapa*, *C. solstitialis*, *Inula Conyza*, *Pulicaria dysenterica* v. *microcephala*, *Helminthia echioides*, *Picris hieracioides* v. *spinulosa*, *Sonchus tenerrimus*, *Carlina corymbosa* v. *globosa*, ecc.

Sicchè, fatta eccezione di poche specie e di pochi punti privilegiati, i mesi estivi segnano un vero periodo di riposo e di sospensione nella vegetazione.

Le pioggie autunnali, che solitamente si presentano nella seconda metà del settembre e proseguono, con varie interruzioni, anche nell'ottobre, iniziano nel nostro distretto una ripresa del periodo vegetativo, la quale è appalesata sia dall'antesi di parecchie specie autunnali, come dalla germogliazione di piante la cui fioritura avrà luogo nel prossimo anno.

Fra le serotine da me annotate nelle Ponzie dalla metà di settembre a quella di ottobre, ricordo: *Asplenium Adiantum-nigrum*, *A. lanceolatum e* v. *obovatum*, *Pteris aquilina*, *Thymelaea hirsuta*, *Chenopodium Vulvaria*, *Scilla autumnalis*, *Hedera Helix*, *Erica multiflora*, *Arbutus Unedo*, *Inula graveolens*, *I. viscosa*, ecc. in più a Procida e Vivara, *Spiranthes autumnalis:* e fra le molte in via di sviluppo potei riconoscere: *Romulea Columnae*, *Geranium*, *Erodium*, *Plantago*, *Medicago*, *Trifolium*, *Lupsia Galactites*, *Silybum Marianum*, *Tolpis*, ecc. A queste si aggiungono le ultime fioriture dell'estate:

Cyperus rotundus, Polygonum aviculare, Heliotropium europaeum, Solanum nigrum, Satureja Nepeta, Statice minuta, Ecballium Elaterium, Helminthia echioides, Picris hierac. v. *spinulosa, Lactuca viminea, Cichorium Intybus, Inula Conyza*, ecc. e le rifioriture di specie primaverili: *Alyssum maritimum, Brassica fruticulosa, Glaucium flavum, Hyoseris radiata*, ecc.

Data la mite temperatura invernale, alla ripresa del periodo vegetativo autunnale, non consegue un vero e proprio riposo paragonabile a quello che ha luogo nei paesi freddi od in zone vegetative elevate. Le giovani pianticine sviluppatesi in seguito alle pioggie della stagione, proseguono a vegetare e molte si preparano, come vedemmo, ad un'antesi precoce rispetto a quella del vicino continente. Se si aggiunge inoltre che anche nel resto dell'anno ha luogo qualche fioritura normale (*Arisarum vulgare*, ecc.) e fin dai primissimi mesi dell'anno l'antesi di parecchie specie (*Narcissus, Romulea*, ecc.) devesi concludere che il riposo invernale è quasi abolito e che l'unica vera sospensione coincide con i mesi estivi: per alcune specie, inoltre, la primavera comincia in autunno!

V. — **Influenza dei fattori biologici.**

L'influenza dei fattori biologici si esplica, come è noto, nelle associazioni vegetali *contigue*, nei cui componenti cioè intercedono soltanto rapporti di contiguità: ed in quelle *continue*, nelle quali corrono rapporti più intimi (parassite, epifite, liane, ecc.).

Fra le associazioni contigue più direttamente influenzate da questi fattori sono, nel distretto, la macchia mediterranea ed il bosco di latifoglie: in seconda linea i prati e pratelli erbosi, che hanno un limitato sviluppo ed, essendo per lo più intercalati alla macchia, non assumono una fisionomia ben determinata.

Come abbiamo già visto nel capitolo precedente, la macchia è tipicamente caratterizzata dalla consociazione di un numero non molto grande di arbusti, per lo più sempreverdi, rappresentati però da un grandissimo numero di individui, con carattere di decisa invadenza.

Le zone ed i settori nei quali si stabilisce, diventano per tal modo accessibili soltanto ad alcune specie, che vi si associano a scopo di difesa o di sostegno, mentre restano inaccessibili ad altre non adattate a vita consorziale. Così i boschi di latifoglie, costituendo col fogliame una difesa alle radiazioni solari dirette, offrono una stazione propizia a numerose specie solite a vivere all'ombra

e perciò di tipo eliofobo. Il contingente notevole di nemorali di Ischia sta, come già vedemmo, in rapporto diretto con lo sviluppo delle latifoglie: mentre il numero limitato nelle altre isole (fatta eccezione per Capri e Zannone) ne rivela la scarsezza o la mancanza.

In definitiva, sia nell'una come nell'altra formazione, rendesi evidente l'azione biologica del consorzio vegetale.

Le associazioni contigue danno luogo alle seguenti forme biologiche di vegetazione: parassite, semiparassite, saprofite, epifite e liane.

a) *Parassite.* — Categoria piuttosto numerosa rappresentata da parecchie specie dei generi *Orobanche* e *Kopsia*, parassite delle più diverse piante erbacee e più raramente di arbusti: da due specie del genere *Cuscuta* (*C. Epithymum* e C. *planifora*), anch'esse parassite di erbacee: da *Viscum album*, trovato sin qui solo a Capri, e finalmente da *Cytinus Hypocistis* parassita su *Cistus salvifolius* e più raramente su *Cistus monspeliensis* e noto sin qui per Ponza, Zannone ed Ischia. È quest'ultima, per avventura, la più caratteristica parassita della regione!

b) *Semiparassite.* — Sono limitate alle due note Santalacee *Osyris alba* della macchia e dei boschi di Capri, Ischia (rara) e Zannone e *Thesium divaricatum* localizzato sui calcari caprensi e noto come eminentemente calcofilo.

c) *Saprofite.* — Comprendono alcune orchidee dei generi *Cephalantera*, *Platanthera* ed *Epipactis*, localizzate nei settori boscosi, e perciò umificati, delle isole di Ischia e Capri: il *Limodorum abortivum* frequente nella macchia e noto fin qui per Ponza, Zannone, Ischia e Capri: la *NeottiaNidus-avis* indicata di Capri ecc.

È probabile che altre orchidee e rappresentanti di altre famiglie si trovino nella condizione saprofitaria: ma le mie osservazioni sono limitate a quelle ricordate.

d) *Epifite.* — L'unica specie che può considerarsi come tale è *Polypodium vulgare*, non però esclusiva della stazione. Per la pianta d'Ischia difatti il Gussone (*Fl. In.* p. 399) scrive: *ad rupes*, *ad maceries*, *et ad arborum truncos!* Non mi è nota pel distretto alcuna di quelle speciali epifite eventuali, che ho testè designato col nome di *arboricole*.

e) *Liane.* — Gruppo piuttosto numeroso, soprattutto nella macchia mediterranea, di cui alcune sono caratteristiche: frequenti anche nell'artificiale stazione delle siepi. Vi appartengono: *Smilax aspera* e *Sm. mauritanica*, *Tamus communis*, *Humulus Lupulus*, *Clematis Vitalba* e *Cl. Flammula*, *Hedera Helix*, *Convolvulus inflatus*, *Solanum Dulcamara*, *Rubia peregrina* (et var.), *Galium Aparine*, *Lonicera implexa*,

Bryonia dioica ecc. Assumono spesso il comportamento lianiforme le varie specie del gen. *Fumaria*, *Convolvulus althaeoides*, *C. arvensis*, ecc.

VI. — Influenza del fattore antropico.

Come si rileva dai cenni premessi a questo studio, l'influenza dell'uomo data da epoca diversa nelle varie isole, ma è dcvunque sensibile. Noi non ci occuperemo che di quella esercitata dal tempo dell'ultima colonizzazione delle Ponzie, iniziatasi, come sopra fu detto, nella seconda metà del secolo XVIII, e dei risultati ultimi dell'antichissima colonizzazione delle Napoletane, risalente ad epoche fenicia e romana.

L'azione dell'uomo può distinguersi in una parte *negativa* ed in una *positiva.*

La parte *negativa* si è esplicata nella distruzione e diradamento dell'indumento boscoso e di quello macchioso e nella conseguente sostituzione dei coltivati. La scomparsa o la sporadicità di alcuni elementi della macchia nelle Ponzie, sono in evidente rapporto con le suddette operazioni: nè sarebbe difficile di predire la non lontana scomparsa di altri rappresentati oggidì da individui numerabili. Tutto ciò si esalta, come è naturale, nelle piccole isole ed in quelle nelle quali non esistono stazioni di rifugio.

Pure in rapporto con questa azione sta l'attuale predominio della macchia sul bosco: poichè l'uomo, come è naturale, ha preso di mira prevalentemente quest'ultimo e molte delle aree un tempo boscose e non adatte alla coltivazione sono oggidì rivestite di macchia. Se perciò, come sopra fu detto, questa formazione ha i caratteri della spontaneità, la presente sua ripartizione e distribuziove sono in parte un effetto dell'opera umana.

Per quanto concerne Ischia, già oltre mezzo secolo fa il Gussone osservava che l'aumento continuo della popolazione costringeva a volgere a coltura non soltanto « loca praerupta et sabulosa maritima, sed in ipsa liquefacta saxa (Lava dell'Arso o Cremate) ad orientem inter urbem et Bagno sita, e terra ejecta a. 1301, quamvis adhuc nigerrima ac adustissima sint, summa cura impensisque vineas, Morum album, Ficum Caricam, Oleam europaeam, Opuntiam ficum indicam ponunt, vel fruticibus paucissimam ac aridissimam terram conserant ». E concludeva profeticamente: « Inde fit ut species nonnullae vegetabilium, quae antea in Insula copiosiores, nunc satis rarae, aut penitus depertitae sint, et forsan nonnullas alias frustra Botanici peregrinatores in posterum quaerent ».

Sta difatto che alcune specie erano diventate rare e talune scomparse e distrutte fino dai tempi dell'autore. Scorrendo la *Flora inarimense* troviamo indicazioni di questo genere, a proposito di *Agropyrum elongatum* v. *scirpeum*, *Phragmites communis*, *Cymodocea nodosa*, *Ruppia maritima*, *Scilla hyacinthoides*, *Althaea officinalis*, *Euphorbia pubescens*, *Asclepias fruticosa*, *Statice Limonium* var., *Scrophularia canina*, *Teucrium Polium*, *Picnocomon rutaefolium* ecc. Sarebbe interessante di indagare se queste specie vi esistano tuttora, come di rendersi conto delle modificazioni floristiche avvenute nelle località devastate dal terremoto del 1883.

Data l'intensa coltura e l'utilizzazione quasi completa del terreno, Procida e Nisida, come già feci osservare, mostrano in maniera anche più evidente l'influenza antropica: se non vi manca qualche isolato elemento del bosco e della macchia, oggidì non presentano traccia nè dell'una nè dell'altra formazione. Il minuscolo isolotto di Vivara, solo di recente ed in piccola parte coltivato, conserva invece qualche settore ricoperto da macchia alta, probabilmente la stessa che un tempo doveva rivestire le due precedenti isole.

Anche Capri fu sottoposta da epoca remota a coltura, che divenne intensa soprattutto negli ultimi tempi. Tuttavia la struttura orografica dell'isola ostacola, come già dissi, l'invasione del coltivato e permette la conservazione di frammenti abbastanza inalterati della primitiva compagine floristica. Evidenti sono però le modificazioni ascrivibili all'uomo, come si deduce da una lettera scritta dal dott. Ignazio Cerio, diligente scrutatore e conoscitore della flora caprense, al signor E. Migliorato (1) e che qui riporto integralmente: « Non poche furono le modificazioni avvenute nella nostra isola dal 1868 in qua, ed alludo a quelle che hanno potuto avere influenza sulla nostra flora. Ed anzitutto fu fatta la strada rotabile che unisce i due comuni (Capri ed Anacapri) e questi alla marina; con quest'opera fu distrutta una parte del macchieto che sta fra i due comuni, sul versante settentrionale dell'isola. Un'altra parte di esso fu ridotto a coltura di vigna ed olivo, sicchè può dirsi che metà di detto macchieto sia sparito. A Punta Tragara fu pure ridotto a coltura buon tratto di terreno già selvaggio ed incolto: sul colle S. Michele e sul Castiglione quei terreni furono pure ridotti a coltura, là dove prima erano allo stato naturale. È in progetto d'imminente esecuzione una strada rotabile che menerà alla Marina di Mulo, al sud dell'isola, e qualche specie propria di quella località è forse destinata

(1) E. Migliorato. — *Sec. not. osserv. rel. fl. napolet.* in l. c.

a sparire. Buona parte dell'altipiano, ed il versante occidentale del Monte Solaro, furono dissodati e piantati ad alberi importati da terra ferma; infatti in ogni punto dell' isola dove poteva farsi qualche ripiano o terrazza sorretta da muri a secco, sparì la vegetazione spontanea, dando luogo a quella della vite, dell'ulivo, degli agrumi. Il numero dei forestieri che visita l'isola è cresciuto a dismisura e centinaia fra essi, le signore specialmente, sia per vero amore di scienza, sia per parere scienziate, fanno razzia di piante, bulbi, ecc., sicchè c'è da temere che molte specie, che altre volte erano abbondantissime sull'isola, sien destinate a sparire. Già le orchidee scarseggiano. La *Tulipa praecox* Ten. è forse già estinta (1), poichè mentre prima se ne vedeva pei campi, ora da molti anni non sono riuscito a trovarne un solo individuo..... d'altra parte poi qualche forestiero, il quale ha passato degli anni a Capri, vi ha coltivato ed importato dei fiori, sicchè qualche specie ora cresce spontanea ». E nella prefazione alla « Flora dell'isola di Capri » (in collaborazione con R. Bellini) scrive che « vi ha compreso quelle specie non più rinvenute in questi ultimi anni, potendosi forse un giorno ritrovare in qualche angolo inaccessibile oggidì » ed aggiunge in nota « invano si cercherebbero l'*Himanthoglossum hircinum*, la *Vinca minor*, la *Datura Stramonium* ecc.; la *Tulipa praecox* è reperibile rare volte in Anacapri. Finalmente, alla richiesta di alcune notizie sulle Quercie di Capri, lo stesso dott. Cerio cortesemente mi risponde (25 x 1904): « abbiamo la *Quercus Robur*, *Q. Suber* e *Q. Ilex*, tutte forse condannate a perire; perchè si distruggono tutte le piante annose per farne legna da ardere. La *Q. Robur* è poco meno che già sparita ».

L'influenza dell'uomo, secondo queste testimonianze, è adunque notevole anche a Capri!

La parte *positiva* si è esplicata con l'introduzione di determinati soggetti utili a diversi titoli, generalmente coltivati su larga scala e più o meno validamente protetti da possibili reinvasioni degli elementi autoctoni. Con i semi di tali soggetti e con il trasporto dei terricci dal vicino continente, furono fortuitamente introdotte parecchie specie, molte delle quali tendono a naturalizzarsi o finirono per assumervi l'indigenato. L'eventuale presenza di ruderi e l'accumulo di nitrati e fosfati a ridosso od in prossimità delle abitazioni umane generarono due stazioni, eminentemente artificiali, ma abbastanza caratteristiche e che sono direttamente collegate con il fattore antropico.

(1) Come è detto nell'elenco questa specie vi esiste tuttora.

Sicchè in definitiva all'influenza positiva di questo fattore sono ascrivibili le seguenti stazioni ed associazioni vegetali:

a) **Stazione dei campi coltivati.** — È più o meno largamente sviluppata in tutte le Ponzie, fatta eccezione di Zannone: intensamente a Ponza e Ventotène: meno a Palmarola, Gavi senza popolazione stabile ed a S. Stefano. Nelle isole napoletane, ferace e svariata coltivazione riveste Ischia, Procida e Nisida: larghi settori incolti si stendono invece a Capri: scarsamente coltivato è l' isolotto di Vivara. A Ponza, la conformazione orografica dell' isola e la rapidità più o meno accentuata dei pendii, hanno costretto ad incidere i singoli ridossi da una serie di terrazzi o scalini sostenuti da macerie: sono queste le siepi dell' isola! A Ventotène invece, pianeggiante e quasi tabulare, i confini dei campi ed i numerosi sentieri sono limitati da siepi fittamente intrecciate con molti degli arbusti della macchia e soprattutto con *Calycotome villosa*, a cui si frammischiano *Opuntia Ficus-indica* ed *Agave americana*: macerie e siepi trovansi ad Ischia e Capri: a Procida sono frequenti i muri a secco.

Il principale soggetto di coltura è, in tutte le isole, la vite, varia per qualità, ma sempre abbondante per prodotto e di squisita bontà. Nei vigneti sono di frequente piantati alberi fruttiferi di variate specie ad Ischia e Procida, laddove sono piuttosto rari nelle altre ponziane e napoletane. Gussone ricorda, per Ischia *Pirus Malus* e *P. communis*, *Prunus Cerasus*, *P. austera*, *P. domestica*, *P. insititia*, *P. Armeniaca, P. Persica* (tutte in moltissime varietà), *P. domestica*, *P. Cydonia*, *Punica Granatum*, *Juglans regia*, *Ficus Carica*, ecc.

A Ponza abbondano anche tutt'ora i fichi: splendidi sono i frutteti di Procida. Sullo stesso vignatico il terreno è quasi dovunque adibito alla coltura di molte leguminose e di alcuni cereali, tra cui predomina il grano e l'orzo, più scarsamente il mais. Fra le leguminose più ovvie sono da ricordare: *Lupinus albus*, *Pisum sativum*, *Lathyrus Cicera*, *L. sativus*, *Cicer arietinum*, *Phaseolus* pl. sp., *Dolychos melanophthalmus*, *Vicia Faba* e *V. Lens*, ecc.

La coltura delle patate (*Solanum tuberosum*) occupa un posto secondario: non mi consta che siano oggetto di speciale coltura il lino e la canapa. Negli orti sono frequentemente coltivate varie specie dei generi *Brassica*, *Capsicum*, *Solanum*, *Cucumis*, *Cucurbita*, *Lagenaria*, *Lactuca*, *Cichorium*, ecc.

Fra le colture agrarie più notevoli, oltre quelle della vite e dei cereali, sono da ricordare per Ischia e Capri gli aranceti (*Citrus medica*, *C. Aurantium* e *C. Limon*) e gli oliveti, i primi quasi man-

canti nelle Ponzie, i secondi scarsamente rappresentati. Ad Ischia è inoltre coltivato, soprattutto nelle colline più aride ed aduste, il carrubo *(Ceratonia Siliqua)*, che ritrovasi anche a Capri: dovunque abbonda l'*Opuntia Ficus-indica*, quasi spontaneizzata, e con frutti piccoli, ma abbastanza sapidi.

Come già affermai sopra, è da ritenere che anche il castagno, di cui trovansi esemplari isolati nelle Ponzie e piccoli boschi ad Ischia e Capri, sia stato introdotto dall' uomo: altrettanto deve dirsi dei boschetti di *Pinus Pinea* che rinvengonsi nelle ultime due. Lo stesso Gussone introdusse ed acclimatò ad Ischia alcune altre essenze arboree ed arbustive, quali: *Alnus glutinosa*, *A. cordata*, *Cytisus aeolicus*, *Ligustrum vulgare*, ecc. ed anche erbacee, quali: *Mesembryanthemum edule*, *Sedum soluntinum* Tin., ecc.

Con l'introduzione di semenze, specialmente dei cereali, e con il trasporto dei terricci, sono arrivate alle isole numerose specie che finirono per acclimatarvisi. La localizzazione nei coltivati od almeno il largo sviluppo che vi assumono rendono verosimile l' ipotesi di una remota o recente introduzione per opera dell' uomo. Costituiscono nel loro complesso l'associazione delle piante segetali, adattate per lo più a suoli arenacei e quindi ai terreni rimaneggiati dall'uomo. Alcune di esse hanno il comportamento delle avventizie e sono forse destinate a scomparire.

Fra le segetali più frequenti e più caratteristiche del distretto ricordo: *Phalaris canariensis*, *Lolium temulentum*, *L. remotum*, *Gladiolus segetum*, *Spergula arvensis*, *Agrostemma Githago*, *Viola tricolor*, *Neslia paniculata*, *Calepina Corvini*, *Papaver* et *Fumaria pl. sp.*, *Adonis autumnalis*, *Ranunculus arvensis*, *Nigella Damascena*, *Bupleurum subovatum*, *Coriandrum sativum*, *Anchusa italica*, *Galium Vaillantia*, *G. tricorne*, *Specularia Speculum*, *Sp. hybrida* e *Sp. falcata*, *Chrysanthemum segetum* e *Chr. Myconis*, ecc. All'introduzione fortuita o volontaria, seguì l'acclimatazione, su larga scala, delle seguenti altre specie: *Phytolacca decandra*, *Mesembryanthemum acinaciforme* (largamente utilizzato nelle spalliere e nelle pendici più aride e dirupate, a scopo soprattutto di trattenere la terra), *M. edule* (noto sin qui per Ventotène ed Ischia, ma assai meno diffuso del precedente), *Ailanthus glandulosa*, *Medicago arborea* (spontanea?), *Antirrhinum latifolium* (pare introdotto a Ventotène); *Nicotiana glauca* (a Capri ed Ischia): *Erigeron canadensis* ed *E. crispus*, ecc. Così con la zavorra sarebbero stati introdotti, secondo il Gussone (ex *Add.* III) ad Ischia: *Tunica Saxifraga* v. *permixta*, *Chenopodium Botrys*, ecc

b) **Stazione ruderale.** — È propria dei ruderi, tetti, selciati e delle vicinanze di agglomeri umani ed animali: è perciò artificiale, ma comprende alcune specie, se non esclusive, certo più frequenti quì che altrove.

Scindesi in due associazioni a seconda che le specie che la compongono vegetano sui ruderi e quindi in generale in substrato compatto: o sui letamai, concimai ecc. e di conseguenza su terreno mosso e con abbondanza di nitrati, fosfati ecc. La prima risulta di piante rupestri e specialmente rupestri-xerofile, spesso microfitiche ed a fioritura precoce: la seconda di piante nitrofile che, a somiglianza degli animali asserviti all'uomo, furono chiamate *domestiche*.

Data la recente colonizzazione delle Ponzie, la scarsezza dei ruderi e la mancanza di agglomeri umani considerevoli, questa stazione è assai limitata: riceve invece maggiore sviluppo ad Ischia, Procida e Capri.

In ogni modo qui riporto le specie più caratteristiche del distretto: *Urtica dioica*, *U. urens*, *U. membranacea*, *Parietaria offic. v. judaica*, *Polygonum aviculare*, *Rumex conglomeratus*, *R. crispus*, *R. pulcher*, *Atriplex*, *Chenopodium et Amarantus* (pl. sp.), *Thelygonum Cynocrambe*, *Portulaca oleracea*, *Polycarpon tetraphyllum*, *Capsella Bursa-pastoris*, *Chelidonium majus*, *Cynoglossum creticum*, *Hyosciamus albus*, *Datura Stramonium*, *Solanum nigrum*, *Ballota nigra*, *Ecballium Elaterium*, *Xanthium spinosum* ecc.

VII. — Influenza combinata dei fattori esaminati.

L'influenza combinata dei fattori analizzati partitamente nei capitoli precedenti, determina nel suo complesso quattro *classi di vegetazione* (1), di cui abbiamo già nominato i varî componenti e che sono le seguenti:

1. **Classe delle xerofite**. — Queste piante, come vedemmo, sono l'espressione più genuina delle condizioni climatiche ed edafiche del distretto e come tali dominanti, sia per lo sviluppo in superficie delle stazioni a cui danno luogo, come per il numero delle specie che entrano a costituirle.

I caratteri più salienti che contraddistinguono la classe sono, in parte topografici, in parte biologici.

(1) Nel senso delle « Vereinsklasse » di Warming, con l'avvertenza che le igrofite costituiscono per noi una classe a sè e distinta dalle idrofite, trascurabile minoranza nella nostra flora.

Per i primi mi basti citare la grande secchezza ed aridità del soprassuolo, quale si verifica nelle stazioni rupestri ed arenarie, la esposizione alle radiazioni solari dirette, e la mancanza di indumento arboreo. Dovunque queste condizioni si realizzano, quivi concretasi un paesaggio xerofitico. Sebbene vi siano specie più proprie od anche localizzate nei substrati calcarei ed altre in quelli siliceo-vulcanici, i rappresentanti di questa classe s'incontrano in ambedue i territori, con qualche esaltazione per altro in corrispondenza dei substrati calcarei. La flora calcicolo-xerofita di Capri è una patente dimostrazione dell'asserto!

I caratteri biologici sono dati dalle specie e formazioni dominanti. Di quest'ultime, la macchia mediterranea, nel senso più largo della parola, resta nell'attualità la più caratteristica: essa è perciò la traduzione più esatta delle condizioni di ambiente della regione. Siccome alcuni degli elementi dominanti (*Erica arborea*, *Arbutus Unedo*, *Cistus salvifolius*) comportansi nel distretto quali silicicoli, la massima distribuzione della classe in questione cade appunto nelle isole vulcaniche. A Capri, in grande parte calcarea, la genuina macchia mediterranea non manca, ma per la massima parte è localizzata nei settori ricoperti di materiale vulcanico o dove la roccia in posto si è decomposta chimicamente. Cosicchè in definitiva essa ritrovasi in tutte le isole, delle quali è la formazione, come dicemmo, di gran lunga più sviluppata.

Le varie e polimorfe *forme di vegetazione* esplicate dai componenti della macchia mediterranea ed in generale dai componenti la classe, sono riducibili a strutture xerofitiche, più o meno accentuate.

Date le qualità dominanti del clima e cioè la sua notevole secchezza e la mancanza di pioggie per parecchi mesi di seguito, la vegetazione è esposta ai danni di una prolungata siccità. Questo pericolo è evitato o realizzando dei tipi annuali ed a corto periodo vegetativo o dei tipi perenni, ma adatti a difendersi contro una traspirazione eccessiva. La prevalenza dei primi sui secondi è determinata essenzialmente dalle condizioni climatiche del distretto e precisamente dalla sua spiccata xerofilia. È questo un carattere comune a tutta la flora mediterranea e soprattutto di quella litoranea ed insulare, che serve senz'altro a contraddistinguere.

Le principali forme biologiche realizzate dalle specie perenni o che almeno seguitano a vegetare od entrano in antesi durante i mesi estivi, si esplicano, come vedemmo, in tre direzioni, spesso combinate nella stessa pianta:

a) *Specie provviste di mezzi adatti a rallentare la traspirazione, mercè la riduzione della superficie traspirante, l'ispessimento della*

cuticula dell'epidermide, la riduzione del numero degli stomi e la loro speciale localizzazione, rivestimenti diversi (tricomi, cera, vernici ecc.).

b) *Specie provviste di serbatoi acquiferi in tutto il corpo vegetale od in punti determinati.*

c) *Specie con mezzi adatti ad usufruire l'umidità atmosferica sotto forma di vapore acqueo.*

I numerosi esempi addotti ad illustrazione delle singole associazioni xerofile, mettono in chiara evidenza la varietà e complessità di questi adattamenti, e sono, nel tempo stesso, la più diretta dimostrazione delle qualità climatiche, come dell'imponenza e sviluppo dei rappresentanti di questa classe.

2. **Classe delle alofite.** — Le stazioni ed associazioni a cui questa classe dà luogo sono localizzate in vicinanza della spiaggia e precisamente sulle rupi ed arene sotto l'impero del pulviscolo marino. A causa della piccolezza di alcune isole e della transigenza di alcuni degli elementi, si può dire non esista settore od associazione, dove non siano penetrati. L'esaltazione però di questa classe cade nelle zone sopra accennate.

Le forme di vegetazione realizzate dalle alofite, sia rupestri come arenarie, sono analoghe a quelle che si concretano nelle xerofite: trattasi perciò di vere e proprie strutture xerofitiche. Le alofite quindi non sarebbero altro che xerofite adattate a terreni pervasi da una percentuale elevata di determinati elementi salini (cloruri, joduri, bromuri ecc.).

Essendo tipicamente limitati alle coste o nelle vicinanze, i rappresentanti di questa classe sono in complesso meno numerosi nel distretto che gli xerofili. Una appendice alla stessa sono le poche talassofite, come già avanti vedemmo.

3. **Classe delle mesofite.** — È caratterizzata dal predominio di alberi di alto fusto a foglie larghe e caduche, alcuni dei quali (*Quercus*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Corylus*) facenti parte della vegetazione indigena, altri, come il castagno, introdotti e naturalizzati. I passaggi fra la macchia ed il bosco, sia esso naturale od artificiale, sono graduali ed insensibili. Siccome poi in quest'ultimo si mescolano quasi tutti gli arbusti di quella, e numerose erbacee di tipo xerofitico, ne risulta in definitiva una formazione mesofila a struttura prevalentemente xerofila. Restano però come caratteristiche della stessa un numero variabile e, come ad Ischia, notevole di nemorali

eliofobe, adattate alla difesa dalle radiazioni solari dirette: in ciò un tratto differenziale fra le due formazioni.

Questa classe, espressione anch' essa del clima del distretto, è però attualmente senza confronto meno sviluppata di quella delle xerofite e manca in quasi tutte le piccole isole. Il castagno, piuttosto largamente rappresentato ad Ischia, è localizzato a Capri in due settori ricoperti da terreno vulcanico, e fondesi con la macchia mediterranea.

Alle stazioni mesofile si riattaccano le ruderali-nitrofile: viceversa i prati ed i pratelli erbosi hanno per lo più struttura xerofila.

4. **Classe delle igrofite.** — I rappresentanti di questa classe sono limitati a pochi punti e settori in alcune isole: mancano si può dire del tutto in altre: ricevono un certo sviluppo, soprattutto nei pressi delle sorgenti termo-minerali, ad Ischia. Risulta da tutto ciò che un carattere, sia pure negativo, del distretto è il tenue sviluppo di questa classe e quindi dei tipi che servono a caratterizzarla. È da tenere presente inoltre, che molti di essi mostrano evidenti adattamenti alla xerofilia e sono in definitiva riducibili a tipi xerofitici.

Alle igrofite si riattaccano le poche idrofite rappresentate (è anche questo un carattere negativo!) da pochissime specie.

VIII. — Discussione e classificazione degli elementi floristici della vegetazione ponziano napoletana.

Esaminate partitamente e nel loro complesso le influenze ascrivibili alle *cause attuali*, passiamo a discutere e classificare gli elementi proprî alla vegetazione in questione.

Le specie, considerate come tali nel lavoro, e limitatamente alle indigene ed a quelle che, comunque introdotte, si sono largamente naturalizzate e vi hanno perciò assunto i caratteri della spontaneità giunono, allo stato delle mie conoscenze, alla cifra di 1063. Le entità di grado inferiore (varietà, razze, forme, ecc.) sommano a 500. In definitiva perciò nei due Arcipelaghi trovansi rappresentate 1563 entità diverse, ripartite in 460 generi e questi in 91 famiglie (1).

(1) Secondo un calcolo approssimativo, quelle coltivate, ma non naturalizzate, non sono meno di 200 tra specie e varietà di origine ortense.

Sono così distribuite nelle varie isole:

NOME DELLE ISOLE	Superficie in Km²	Numero delle specie spontanee
Ponza	7.0995	413
Gavi	0.2000 (circa)	111
Zannone	0.9390	259
Palmarola	1.0195	252
Ventotène	1.2962	329
S. Stefano	0.2934	184
Ischia	38.600	868
Procida.	4.0023	304
Vivara	0.2000 (circa)	130
Nisida	0.2903	257
Capri.	10.4082	719 (1)

Da questo specchio emerge che le isole più piccole posseggono una flora più povera, fatta forse eccezione di Ventotène che, nonostante il suo limitato sviluppo, l'intensa coltura e la uniformità delle stazioni, possiede una flora più ricca di Procida e di poco inferiore a quella di Ponza, che pure supera, di circa 6 kq. la prima e di circa 3 kq. la seconda! Si rileva pure che la flora dell'isola maggiore e cioè di Ischia è appena superiore di 150 specie a quella di Capri, nonostante abbia una superficie circa 4 volte superiore. Il che in altre parole significa che non esiste in questo caso un rapporto fra lo sviluppo del substrato ed il numero delle specie e che, verisimilmente, la ricchezza e dirò anzi l'opulenza della flora caprense devesi alla natura calcarea di cui risulta costituita l'isola ed in parte all'antico avvento di questa vegetazione.

Le entità in questione possono essere così classificate:

1. **Specie comuni a tutte od alla maggior parte delle isole.** — In questa categoria comprendo le specie che sono note per lo meno in 8 isole, considerando la mancanza di alcune di esse dalle altre tre, e cioè da Gavi, S. Stefano e Vivara, come dovuta alla loro estrema piccolezza. Sono le seguenti:

(1) Numero approsimativo, date le numerose specie dubbie di quest'isola.

Gymnogramme leptophylla (8).
Adiantum Capillus-Veneris (8).
Andropogon hirtus et var. (8).
Digitaria sanguinalis (8).
Oryzopsis miliacea (9).
Ampelodesmos mauritanicus (8).
Avena sterilis (9).
A. hirsuta (9).
Gaudinia fragilis (8).
Cynodon Dactylon (8).
Koeleria phleoides (10).
Cynosurus echinatus (9).
Briza maxima (10).
Dactylis glomerata v. *hispanica* (11).
Poa annua (9).
Vulpia myurus (9).
Catapodium loliaceum (10).
Sclerochloa rigida (10).
Bromus madritensis (9).
Br. hordeaceus (9).
Brachypodium pinnatum (10).
Br. ramosum (8).
Lepturus incurvatus (9).
Lolium multiflorum (9).
Hordeum murinum v. *leporinum* (10).
Arisarum vulgare (10).
Asparagus acutifolius (10).
Smilax aspera (9).
Quercus Ilex (8).
Urtica membranacea (8).
Pariet. off. v. judaica (11).
Thymelaea hirsuta (10).
Rumex bucephalophorus (8).
Chenopodium Vulvaria (9).
C. album (9).
C. murale (11).
Beta vulgaris v. *Cicla* (8).
Mesembryanthemum nodiflorum (10).
Silene nocturna (9).
S. reflexa (9).
S. gallica var. (9).
Cistus salvifolius (8).
Glaucium flavum (8).
Fumaria officinalis (8).
F. capreolata (9).
Matthiola incana et v. (8).
Sisymbrium officinale (9).
Brassica fruticulosa (9).
Alyssum maritimum (11).
Capsella Bursa-pastoris (8).
Cotyledon horizontalis (8).
Spartium junceum (10).
Calycotome villosa (8).
Medicago arabica (8).
Trifolium scabrum (10).
T. angustifolium (10).
T. glomeratum (9).
T. agrarium var. (9).
Lotus ornithopodioides (10).
L. edulis (10).
Lathyrus Clymenum (8).
Crithmum maritimum (11).
Daucus Carota var. (11).
Geranium molle (9).
G. rotundifolium (9).
Erodium malachoïdes (8).
Linum augustifolium (8).
Ruta bracteosa (10).
Euphorbia Peplus (10).
E. Pinea (8).
E. dendroides (9).
Mercurialis annua (10).
Pistacia Lentiscus (10).
Malva silvestris (8).
Erica arborea (9).
Anagallis arvensis (9).
Statice minuta (11).
Olea europaea v. *oleaster* (10).
Erythraea Centaurium (10).
Convolvulus althaeoides v. *italicus* (10).
Echium plantagineum (10).
Hyosciamus albus (8).
Scrophularia peregrina (8).
Teucrium flavum (9).
Prasium majus (10).
Plantago lanceolata (10).
Pl. Coronopus var. pl. (9).
Rubia peregrina (10).
Galium Aparine (8).
G. murale (11).
Sherardia arvensis (11).
Lonicera implexa (8).

Senecio leucanthemifolius (8).
S. Cineraria (9).
Artemisia arborescens (9).
Helichrysum litoreum (11).
Filago germanica (8).
F. gallica (8).
Inula viscosa (9).
Carduus pycnocephalus (8).
Carlina corymbosa var. (8).
Cichorium Intybus (9).
Urospermum picroides (10).
Sonchus oleraceus (9).
Reichardia picroides (10).
Lupsia Galactites (11).

A questa categoria appartengono 105 specie e quindi circa $^{1}/_{10}$ del totale. Di queste 11 e cioè: *Dactylis glomerata* var., *Parietaria officinalis* var., *Chenopodium murale*, *Alyssum maritimum*, *Crithmum maritimum*, *Daucus Carota* var., *Statice minuta* var., *Galium murale*, *Sherardia arvensis*, *Helichrysum litoreum*, e *Lupsia Galactites*, furono trovate in tutte le isole.

Scorrendo attentamente questo catalogo emerge che la maggior parte delle specie che raggiungono nel distretto la più ampia distribuzione non presentano adattamenti speciali alla disseminazione a grande distanza e che invece vi mancano molte di quelle la cui disseminazione longinqua, essendo teoricamente la normale, avrebbe dovuto assicurare loro una larga dispersione. Questo particolare si accentua nel piccolo ma istruttivo elenco delle piante comuni a tutte le isole: tranne infatti le ultime due, le altre nove non hanno disposizioni particolari per la disseminazione a distanza. Ciò che mostra che la larga dispersione nel distretto di queste piante, è più che altro dovuta al grande potere di adattabilità di cui sono insignite. Conclusione questa che visibilmente contrasta con le speculazioni puramente teoriche sull'efficacia dei mezzi per attuare la disseminazione longinqua.

Premesso ciò, i gruppi che ci offre l'elenco sono riducibili a due:

1° Specie ubiquitarie e cioè comuni a molte stazioni ed associazioni e per lo più dominanti per numero di individui. La prevalenza delle graminacee nella categoria è dovuta alla loro grande transigenza.

2° Specie legate ad una determinata stazione, ma con manifesto predominio per numero di individui. Di questo gruppo fanno parte gli elementi della macchia mediterranea che, come vedemmo, è la formazione di gran lunga più caratteristica del distretto e gli elementi sia rupestri, che arenarî, ma di tipo alofito, così largamente rappresentati nella nostra florula. È questa, per avventura, una dimostrazione indiretta, ma eloquente, dell'importanza di queste due stazioni nella regione.

La larga dispersione di *Erica arborea* e di *Cistus salvifolius*, note come silicicole, rileva il preponderante sviluppo nel distretto dei substrati silicei: all'indifferenza invece per la natura chimica del terreno devesi il dominio degli altri arbusti.

2. Specie rare o comuni, ma limitate ad una sola isola.

Ponza (e Gavi).

Asplenium lanceolatum.
Isoetes Hystrix.
Stipa Aristella.
Glyceria plicata.
Typha latifolia.
T. angustifolia.
Scirpus Savii.
Juncus effusus.
Lemna minor.
Orchis tridentata.
Amaranthus albus.
Silene cretica.
Calepina Corvini.
Mentha aquatica.
Jasione montana.
Centaurea amara.

Zannone.

Juncus pygmaeus.
Cistus crispus.
Angelica silvestris.
Callitriche stagnalis.
Marrubium vulgare.

Palmarola.

Ophrys lutea.
Montia fontana v. *minor.*
Teesdalea regularis.
Valerianella carinata.
Inula crithmoides.

Ventotène.

Adonis autumnalis.
Medicago rugosa.
Erythraea spicata.
Heliotropium supinum.
Centaurea Cyneraria var. *pandataria.*

S. Stefano.

Phleum subulatum.
Eragrostis minor.
Fumaria micrantha.
Melilotus segetalis.

Procida (e Vivara).

Chrysopogon Gryllus.
Bromus scoparius.
Lychnis Flos-Cuculi.
Silene sericea.
Euphorbia Gerardiana.
Stachys hirta.
Filago arvensis.

Nisida.

Cynosurus cristatus.
Festuca arundin. v. *Fenax.*
F. rubra var.
Orchis ustulata.
Obione portulacoides.
Suaeda fruticosa.
Medicago sativa.
Vicia altissima var. *polysperma*
Lythrum Graefferi.

Ischia.

Quest' isola possiede, secondo i miei calcoli, non meno di 103 specie che mancano nelle altre isole e quindi $^1/_{10}$ circa del totale. Fra le più rare ricordo:

Pteris longifolia.
Woodwardia radicans.
Digitaria gracilis.
Triodia decumbens.
Cyperus polystachyus.
Carex olbiensis.
Tulipa Oculus-solis.
Ornithogalum arabicum.
Scilla hyacinthoides.
Hypecoum procumbens var.
Rosa Ischiana.
Trifolium levigatum.
Helianthemum Tuberaria.
Euphorbia coralloides.
Stachys marrubiifolia.
Senecio lycopifolius ecc.

Capri.

Quest' isola, sebbene più piccola della precedente e con una flora di circa 150 specie di meno, la supera per numero di specie in proprio che, secondo i miei scandagli, non sono meno di 150 e cioè circa $^1/_5$ della sua flora. Tra le più importanti e memorabili sono:

Pinus Halepensis.
Sesleria tenuifolia.
Vulpia Alopecurus.
Bromus secalinus.
Arisarum proboscideum.
Tulipa praecox.
Ornithogalum nutans.
O. narbonense.
O. excapum.
Asphodelus fistulosus.
Crocus Imperati.
Ophrys (5 specie !).
Loroglossum hircinum.
Neottia Nidus-avis.
Thymelaea Tartonraira.
Thesium divaricatum.
Moehringia muscosa.
Ranunculus flabellatus.
Arabis muralis var. *collina.*
A. verna.
Cytisus Laburnum.
C. spinescens var. *ramosissimus.*
Ononis pusilla.
O. ornithopodioides.
O. Sieberi.
O. viscosa breviflora.
Astragalus sesameus.
Medicago muricoleptis.
Onobrychis aequidentata v. *foveolata.*
Vicia ochroleuca.
Althaea hirsuta.
Linum decumbens.
L. nodiflorum.
L. tenuifolium.
Helianthemum levipes.
H. glaucum v. *Stabianum.*
Pimpinella Tragium.
Seseli mont. var. *polyphyllum.*
Euphorbia spinosa.
Convolvulus Cneorum.
Lithospermum rosmarinifolium.
Myosotis versicolor.
Lamium flexuosum.
Teucrium campanulatum.
T. montanum.
Satureja montana.
S. Juliana.
S. fasciculata.
Globularia cord. v. *repens.*
Asperula tomentosa.
Fedia Cornucopiae.
Scabiosa cretica.
S. crenata.
Campanula fragilis.
Evax pygmaea.
Carlina sicula.
Scorzonera villosa v. *Columnae.*

A questa categoria, tutto sommato, appartengono ben 275 specie, ciò che rappresenta circa $^1/_4$ del totale. Ad essa danno contributo, si può dire, quasi tutte le isole, comprese alcune delle minori, quali S. Stefano e Nisida: non conosco alcuna specie in proprio per l'isolotto di Gavi, ma ricordo di avere quivi trovato il *Trifolium lucanicum* Gasparr. (semplice varietà di *T. scabrum* L.), che non rinvenni nelle altre. La percentuale, piccola nelle minori, culmina, come risulta dagli elenchi, nelle maggiori e cioè ad Ischia e Capri.

Nella prima il maggior numero di specie in proprio sono date da elementi della stazione arenaria e di quella boschiva, in rapporto evidente con lo sviluppo predominante rispetto alle altre isole. Dirò o meglio ripeterò che il dominio di tipi di queste due stazioni, forma forse la più saliente caratteristica di questa isola.

Nella seconda invece buon numero delle piante in proprio sono date da xerofile di tipo calcicolo e cioè dalle calcicole o esclusive o prevalenti e che, come ho dimostrato avanti, non si sono diffuse nelle altre isole vulcaniche. La presenza del calcare infonde inoltre, come dissi sopra, notevole varietà al paesaggio botanico: e ciò spiega almeno in parte come l'isola, pur avendo una superficie di molto inferiore ad Ischia e di poco superiore a Ponza, ha un numero di specie in proprio un poco superiore alla prima e senza confronto più elevato che la seconda.

Faccio finalmente osservare che non poche delle specie ad area molto limitata nel distretto sono provviste di mezzi indiziati alla disseminazione a grande distanza: ma che, tuttavia, sono assai meno mobili o mobilizzabili, di quanto la teoria farebbe supporre!

3. Specie rare o comuni, ma limitate a gruppi di isole dell'uno o dell'altro Arcipelago:

Arcipelago ponziano.

Isoetes Duriaei.
Phalaris caerulescens.
Polypogon subspathaceus.
Bromus fasciculatus.
Lepturus cylindricus.
Simethis Mattiazzi.
Daphne collina.
Paronychia echinata.
Fumaria bicolor.
Lepidium Draba.
Radiola linoides.
Genista ephedroides.
Erica multiflora.
Lychnis laeta.
Valerianella microcarpa.
Asteriscus aquaticus.

Arcipelago napoletano.

Secondo i calcoli da me fatti non sono meno di 133 le specie note per tutte o soltanto per alcuni gruppi di isole di questo Arcipelago e che non si trovano nel ponziano. Fra le più notevoli ricordo:

Aspidium rigidum v. *australe.*
Arundo Pliniana.
Weingartneria articulata.
Triticum villosum.
Arum italicum.
Muscari comosum.
Allium Chamaemoly.
Asphodelus ramosus.
Ruscus aculeatus.
Spyranthes autumnalis.
Spergula arvensis.
Saponaria officinalis.
Tunica Sax. v. *permixta.*
Dianthus Caryophyllus var.
Ranunculus Ficaria var.
Chelidonium majus.
Lepidium Iberis.
Sedum litoreum.
Tillaea muscosa.
Saxifraga tridactylites.
Potentilla reptans.
Alchemilla arvensis.
Cytisus triflorus.
Ononis reclinata.
Colutea arborescens.
Coronilla Emerus.
C. scorpioides.
Euphorbia Characias.
Hypericum hircinum.
Anchusa hybrida.
Linaria Cymbalaria.
Scrophularia canina var.
Veronica hederaefolia.
Ajuga reptans.
Teucrium Chamaedrys.
Stachys germanica.
Centranthus ruber.
Scabiosa maritima.
Campanula dichotoma.
Eupatorium cannabinum.
Artemisia variabilis ecc.

Questi elenchi mostrano che ciascun Arcipelago e, fino ad un certo punto, ciascun gruppo di isole, geograficamente suscettibile di limitazione, hanno un certo numero di specie in proprio, che servono così a caratterizzarle. Tale numero che, non v' ha dubbio, le ulteriori ricerche tenderanno a diminuire, è limitato per il ponziano, ragguardevole, grazie al maggiore sviluppo di superficie, varietà di stazioni e vicinanza al continente, per il napoletano. In ogni caso resta evidente che alcune specie non hanno pervaso che una parte del territorio d'invasione. Così la mancanza di rappresentanti dei gen. *Isoetes*, *Simethis*, *Paronychia* e *Radiola* nell'Arc. napoletano non sembra soffrire eccezione: ed è una caratteristica, per dire così, negativa delle isole che lo costituiscono. La presenza di alcune specie sociali e perciò influenzanti il paesaggio botanico nelle Ponzie (quali: *Daphne collina*, *Genista ephedroides*, *Erica multiflora*) e la mancanza delle stesse nelle napoletane determinano caratteri e tratti distintivi fra i due gruppi.

4. **Specie ad area saltuaria e discontinua e cioè distribuite nei due Arcipelaghi, ma in poche isole.** — Questa categoria comprende buon numero di specie, dato appunto l'isolamento nello spazio delle superfici componenti il distretto, ma mi limito alle più importanti:

Ophioglossum lusitanicum.
Tragus racemosus.
Sporobolus arenarius.
Periballia minuta.
Lamarckia aurea.
Dactyloctenium aegyptium.
Cyperus aegyptiacus.
Carex Halleriana.
Chamaerops humilis.
Orchis tridentata.
Corrigiola litoralis.
Biscutella didyma.
Silene hispida.
Circinus circinnatus.
Biserrula Pelecinus.
Astragalus baeticus.
Ornithopus exstipulatus.
Vicia peregrina.
Elaeoselinum Asclepium.
Crozophora tinctoria.
Asterolinum Linum-stellatum.
Erythraea spicata.
Linaria cirrhosa.
Ajuga Iva.
Diotis maritima ecc.

5. **Specie affini, ma ad area di compenetrazione in una od in più delle isole degli Arcipelaghi.** — Questa categoria è più o meno numerosa secondo i criterî, in gran parte e purtroppo di natura soggettiva, sulla delimitazione delle specie. Nel caso presente essa è piuttosto scarsa: ma se, come il Gussone per Ischia, molte delle entità del gruppo seguente fossero state da me considerate come specie, essa risulterebbe assai più notevole. Checchè sia di ciò, io qui ne elenco gli esempi più scolpiti: *Avena sterilis*, ed *A. hirsuta; Sclerochloa rigida* e *S. hemipoa; Setaria viridis* e *S. verticillata; Smilax aspera* e *S. mauritanica; Salsola Kali* e *S. Tragus; Sagina procumbens, S. maritima* e *S. apetala; Silene nocturna, S. reflexa* e *S. gallica; Tunica prolifera* e *T. velutina; Ranunculus parviflorus* e *R. Chius; Cotyledon Umbilicus* e *C. horizontalis; Lotus angustissimus* e *L. hispidus; Vicia gracilis* e *V. pubescens; Myosotis intermedia* e *M. collina; Kopsia ramosa* e *K. Muteli; Satureja graeca* e *S. fasciculata; Galium Mollugo* e *G. lucidum*, ecc.

La compenetrazione dell'area di questa entità è in rapporto o con differenze di stazioni (es. *G. Mollugo* e *G. lucidum*), o con la differente epoca di fioritura (es. *Myosotis intermedia* e *M. collina, Tunica prolifera* e *T. velutina*): ma, generalmente, possiamo dire che essa è giustificata dal fatto che le entità in questione, nonostante che affinissime, hanno raggiunto un certo grado di fissità e non risentono quindi l'influenza delle condizioni *attuali* di ambiente. Che per altro la facoltà di plasmarsi non sia del tutto spenta è dimostrata dall'oscil-

lazione di alcuni caratteri e dalla presenza in alcuni punti dell'area distributiva di termini intermedi, di origine non ibrida.

6. **Specie polimorfe, i cui frammenti si compenetrano nell'area della forma ritenuta tipica.** — Questa categoria, come emerge dall'elenco sistematico che accompagna il lavoro, è assai numerosa, dato il polimorfismo così accentuato in molti elementi della regione mediterranea. Conseguenza di questo fatto è che in una stessa isola e spesso in una stessa stazione vegetano più frammenti di uno stesso ciclo.

Fra le specie più notoriamente polimorfe, ricordo:

Asplenium Adiantum-nigrum (6).
Vulpia myurus (4).
Narcissus Tazzetta (6).
Quercus sessiliflora (4).
Polygonum aviculare (6).
Silene gallica (4).
Helianthemum thymifolium(4).
Biscutella didyma (4).
Fumaria serotina (4).
Medicago litoralis (5).
Vicia sativa (8).
Ferula communis (4).
Daucus Carota (5).
Statice minuta (4).
Phyllirea variabilis (7).
Heliotropium europaeum (4).
Solanum nigrum (14).
Plantago Coronopus (5).
Rubia peregrina (4).
Hedypnois polymorpha (4).

Le cause di tale polimorfismo e quindi delle variazioni sono da ricercare nelle condizioni di ambiente ed in parte anche in condizioni interne. E qui presento uno schema di classificazione delle stesse, in base alle influenze dominanti. Avverto che, delle circa 500 variazioni enumerate nell'elenco che accompagna il lavoro, non scelgo che quelle nelle quali è più apprezzabile il fattore di plasmazione.

a) *Variazioni stazionali.* — Sono principalmente un prodotto di fattori locali o di stazione, quali la composizione chimica e la struttura fisica del terreno, il diverso grado di fertilità o sterilità, la secchezza od umidità, l'esposizione diretta al sole od all'ombra, ecc. Quantunque alcune di esse siano state descritte come specie, è evidente trattarsi soltanto di variazioni in rapporto alle condizioni di stazione e come tali sono considerate nella parte floristica del lavoro.

Sono ascrivibili a questo gruppo:

Cynosurus echinatus a., b. minor et *C. gyganteus.*
Vulpia myurus a., b. ambigua.
V. ciliata a., b. elongata.
Sclerochloa rigida a., b. patens, c. muralis.
Gaudinia fragilis a., b. gracillima.
Bromus hordeaceus a., et *B. nanus.*
Brachypodium pinnatum a., b. monostachyum, c. pentastachyum.
B. silvaticum a., b. glabratum.
Lepturus incurvatus a., b. effusus.

Lolium perenne a., et *L. tenue.*
Juncus bufonius a., *b. minor.*
Cyperus aureus a., *b. attenuatus.*
Polygonum lapathif. v. nodosum a., *b. canescens.*
Rumex bucephalophorus a., *b. luxurians.*
Alsine tenuifolia a., *b. viscidula.*
Arenaria leptoclados a., et *A. minutiflora.*
Cerastium glomeratum a. eglandulosum, b. glandulosum.
C. semidecandrum a., et *C. glutinosum.*
Silene nocturna v. brachypetala a., *b. uniflora.*
S. reflexa a., *b. viscosa.*
Sisymbrium polyceratium a., *b. diminutum.*
Alyssum maritimum a. glabrum, b. pubescens, c. pusillum.
Reseda luteola a., *b. gracilis.*
Fumaria serotina var. pl.
Papaver Phoeas a., *b. minor.*
Agrimonia Eupatoria a., *b. longifolia.*
Melilotus sulcata a., *b. procerior.*
M. indica a., *b. parvula, c. laxiflora, d. macrocarpa.*
Trifolium subterraneum var. pl.
T. scabrum a., et *T. lucanicum.*
T. striatum a., et *T. tenuiflorum.*
T. nigresceus a., et *T. polyanthemum.*
Lotus edulis a., *b. villosus.*
Psoralea bituminosa a., *b. angustifolia.*
Ornithopus exstipulatus a. elatus, b. pygmaeus.
Vicia bithynica a., *b. major, c. angustifolia.*
V. pubescens a., *b. macrocarpa.*
Geranium Robertianum a. et. *G. purpureum.*
G. molle a., *b. parvulum.*
Erodium Botrys a., *b. brevicaule* et *E. Gasparrinii.*
E. Ciconium a., et *E. praecox.*
E. bipinnatum a., *b. glabrescens* et *E. pilosum.*
Linum angustifolium a., *b. pusillum.*
Tribulus terrestris a., *b. inarimensis.*
Euphorbia helioscopia a., *b. vegeta.*
E. Peplus a. et *E. peploides.*
Hypericum perforatum a.? et *b. microphyllum.*
Hypericum perfoliatum v. latifolium et *angustifolium.*
Scandix Pecten-Veneris a., *b. glabrescens, c. umbrosa.*
Verbascum rotundifolium a., *b. maximum*
Veronica arvensis a., *b. elongata.*
Brunella vulgaris a. et *B. laciniata.*
Satureja officinalis a., *b. villosissima.*
Plantago Bellardi a., *b. maxima, c. minima, d. interrupta.*
Pl. commutata a., *b. pusilla.*
Pl. lanceolata a.? b. capitata.
Galium murale a., *b. hispidulum.*
G. Aparine a., *b. minus* et *G. tenerum.*
Scabiosa maritima a., *b. canescens.*
S. crenata a., *b. hirsuta.*
Specularia Speculum a. et *S. hirta.*
Bellis anua a., *b. gracilis.*
B. hybrida a., *b. micrantha.*
Artemisia variabilis a. virescens, b. canescens.
Asteriscus aquaticus a., *b. pygmaeus.*
Hypochaeris glabra a., *b. simplex, c. minima, ecc.*

A questa categoria e cioè ai prodotti di stazione si riattaccano le *variazioni alofile.*

Come risulta dal fin qui detto, nelle stazioni rupestri-alofile ed arenario-alofile vegeta un contingente di *specie* adattate all'impero

del pulviscolo marino. I caratteri acquisiti da questi tipi, in seguito a lunga e lenta selezione, sono trasmissibili per eredità e perciò fissi. Nelle stesse stazioni ed in punti diversi, talvolta sottratti all'azione diretta dell' onda marina, alcune specie presentano forme con adattamenti più o meno evidenti alla vita alofitica. Sono queste le variazioni alofile. Nel distretto sono da considerarsi a questa stregua:

Agrostis alba var. *maritima*.
Agropyrum repens var. *intermedium*.
Beta vulgaris var. *maritima*.
Polycarpon tetraphyllum var. *alsinaefolium*.
Spergularia rubra var. pl.
Plantago Coronopus var. *macrorrhiza* e var. *ceratophylla*.
Senecio leucanthem. var. *crassifolius*, ecc.

È probabile che a questa categoria debbano pure rientrare le forme a glume o glumelle pubescenti od ispide, di note graminacee dei gen. *Koeleria*, *Bromus*, *Vulpia* ecc, il cui tipo è normalmente glabro o quasi.

b) *Variazioni stagionali.* — Si verificano in quelle specie i cui individui entrano in antesi in mesi od in stagioni diverse, od in quelle la cui fioritura prolungasi per più mesi di seguito e si riprende alla fine della stagione. Nell'uno caso o nell'altro, i prodotti così selezionati presentano spesso un dimorfismo più o meno accentuato che, essendo in rapporto alla stagione, fu contraddistinto col nome di dimorfismo stagionale. Anche qui ci troviamo in presenza di vere e proprie variazioni. Le poche osservazioni da me fatte a questo proposito si limitano, come risulta dall'elenco finale, alle seguenti specie: *Scilla autumnalis*, *Narcissus Tazzetta* (alcune forme!). *Helianthemum guttatum* a. et *H. plantagineum*, *Fumaria capreolata* a. *F. pallidiflora* (invernale), et b. *F. speciosa* Jord. (primaverile), *Delphinium Ajacis* a., et b. *longepedunculatum* (ex Guss.), *Heliotropium europeum* a. et. *H. tenuiflorum*, *Origanum vulgare* a., *et O. creticum*.

A questo gruppo si riattaccano le specie a fioritura precoce della microflora mediterranea, le quali di solito si presentano con individui ridotti alle più piccole dimensioni, sostituiti a stagione più avanzata da individui più robusti ed in ogni parte più evoluti. Trattasi dunque anche qui di un dimorfismo di tipo stagionale.

È poi probabile che alcune entità da me considerate di valore specifico (es. *Tunica prolifera* e *T. velutina*; *Myosotis collina* e *M. intermedia*) senza dubbio affini fra di loro, ma fiorenti in stagioni diverse, siano state nell'inizio null'altro che variazioni stagionali.

c) *Variazioni altitudinari.* — Come risulta da quanto esposi avanti, sia ad Ischia come a Capri, esiste un piccolo gruppo di

specie la cui distribuzione è influenzata dall'altitudine. Non mi è nota invece nel distretto alcuna variazione che sia in rapporto diretto con questo fattore. La mancanza quindi di variazioni altitudinari è un carattere negativo dello stesso.

d) *Variazioni biologiche.* — Sono assai numerose e, come le precedenti, influenzate dall'ambiente; però in parte rispondono a stimoli interni e ad esigenze fisio-o-biologiche, non sempre facilmente precisabili. I substrati più comuni per la concretazione di queste variazioni sono:

1. la diversa colorazione del perianzio (*Allium roseum*, *Anacamptys pyramidalis*, *Romulea Columnae*, *Dianthus longicaulis*, *Fumaria sp.*, *Sedum stellatum*, *Geranium lucidum*, *Cerinthe aspera*, *Linaria purpurea*, *Bartsia Trixago*, *Centranthus ruber*, *Scabiosa maritima*, ecc.);

2. la varia distribuzione dei sessi (*Urtica membranacea* ed *U. neglecta; Salvia Verbenaca*, *Satureja Nepeta*, *Mentha sp.*, ecc.);

3. lo sviluppo del perianzio (*Stellaria media*, *Silene nocturna*, *Cerastium glomeratum*, *Antirrhinum Orontium*, *Lamium amplexicaule*);

4. l'eterostilia (*Allium roseum*, *Cerinthe aspera* v. *gymnandra*);

5. il numero diverso degli stami (*Stellaria media*, *Moehringia trinervia* et *M. pentandra*, *Sedum rubens*, ecc.);

6. la presenza di mezzi per la moltiplicazione agamica (*Poa bulbosa*, *Allium vineale*, *subhirsutum*, *roseum*, ecc.);

7. la presenza o mancanza ed il diverso sviluppo dei prolungamenti aristiformi delle glume e talvolta glumelle delle graminacee (*Aira*, *Agropyrum*, *Panicum*, *Sorghum*, ecc.);

8. la presenza o la mancanza ed il vario sviluppo di appendici (peli, tubercoli, processi spiniformi, ecc.) nei frutti o nei semi (*Ranunculus sardous*, *Medicago Helix*, *truncatula*, *litoralis*, *minima*, *Bunias Erucago*, *Biscutella didyma*, *Galium parisiense*, *Calendula arvensis*, ecc.);

9. l'eterospermia (*Spergularia rubra*, *Hypochaeris glabra*, *radicata*, ecc.).

7. Specie vicarianti o rappresentative, ad area cioè di esclusione (1). — Questa categoria, come la 5ª, risulta più o meno numerosa a seconda dei criteri di delimitazione delle specie. Limitandola inoltre a quelle entità il cui comportamento mi è meglio noto e

(1) Confrontisi per quanto riguarda le entità di questa e della seguente categoria quello che già ne scrissi nel mio opuscolo: *Appunti per una flora dell'isola di Capri*, in l. c. p. 45-53.

nelle quali la sostituzione ha luogo *in tutto* il distretto, risulta così composta:

1. *Ophioglossum lusitanicum*, vic. di *O. vulgatum*.
2. *Selaginella denticulata*, vic. di *S. helvetica*.
3. *Polypogon subspathaceus*, vic. di *P. maritimus*.
4. *Luzula Forsteri*, vic. di *L. pilosa*.
5. *Muscari neglectum*, vic. di *M. racemosum*.
6. *Plantanthera montana*, vic. di *Pl. bifolia*.
7. *Epipactysmi crophylla*, vic. di *E. latifolia*.
8. *Daphne collina*, vic. di *D. sericea*.
9. *Chenopodium botrioides*, vic. di *Ch. rubrum*.
10. *Atriplex Tornabeni*, vic. di *A. laciniata*.
11. *Cistus incanus*, vic. di *C. villosus*.
12. *Papaver hybridum*, vic. di *P. Argemone*.
13. *P. setigerum*, vic. di *P. somniferum*.
14. *Anemone apennina*, vic. di *A. nemorosa*.
15. *Delphinium alteratum*, vic. di *D. peregrinum*.
16. *Rosa Ischiana*, vic. di *R. canina*.
17. *Calycotome villosa*, vic. di *C. spinosa*.
18. *Ononis breviflora*, vic. di *O. viscosa*.
19. *Bupleurum subovatum*, vic. di *B. rotundifolium*.
20. *Lotus cytisoides*, vic. di *L. creticus*.
21. *Epilobium lanceolatum*, vic. di *E. montanum*.
22. *Ruta bracteosa*, vic. di *R. Chalepensis*.
23. *Cyclamen vernale* et *C. neapolitanum*, vic. di *C. europaeum*.
24. *Digitalis micrantha*, vic. di *D. lutea*.
25. *Teucrium siculum*, vic. di *T. Scorodonia*.
26. *Asperula tomentosa*, vic. di *A. Cynanchica* (sens. lat.!).
27. *Artemisia variabilis*, vic. di *A. campestris*.
28. *Helichrysum litoreum*, vic. di *H. italicum*, *H. saxatile*, ecc.
29. *Achillea ligustica*, vic. di *A. nobilis*.
30. *Tolpis umbellata*, vic. di *T. barbata*
31. *Leontodon saxatilis*, vic. di *L. crispus*.

Le entità sopra elencate rappresentano il prodotto della frammentazione di tipi ancestrali in corrispondenza dei territorî che si schierano attorno al bacino mediterraneo ed in quelli limitrofi. La presenza di uno di questi prodotti esclude, nel distretto, quella dell'altro, per quanto affine. Individuano perciò la traduzione più esatta delle energie climatiche ed in generale delle condizioni di ambiente dei territorî dove sono distribuiti.

Tale sostituzione può verificarsi per zone estese e continue ed avremo allora vicarianti di tipo geografico o semplicemente *vicarianti geografiche*: ovvero per lembi o settori limitati e discontinui, e si avrà allora a fare con *vicarianti topografiche*.

Esempi tipici del primo gruppo sono offerti da *Digitalis micrantha* Roth e *Teucrium siculum* Guss (1). La prima specie sostituisce

(1) Vedasi per la prima specie: A. Béguinot, *Ricerche intorno a « Digitalis lutea L. » e D. micrantha Roth » nella Flora italiana*, in *Bull. Soc. Bot. It.* 1902, p. 190 e 1903, p. 44 e Béguinot, in Fiori e Paoletti, *Fl. An. d'It. II*, p. 444 e per la seconda specie: Id., *Studi e ricerche sulla flora dei Colli Euganei*, in *Bull. Soc. Bot. It.* 1903 p. 261 ed in *Fl. An. d'It.* III, p. 10.

in Italia *D. lutea* L. dalle Marche e dall'Emiliano e Toscana meridionale pel resto della Penisola, vale quanto a dire nell'ampia zona meridionale della sua area. La seconda, fatta eccezione di poche stazioni isolate incluse nell'area di *T. Scorodonia* L., lo sostituisce senza eccezione dal Lazio e dalle Marche per il resto della Penisola ed in Sicilia. La presenza dell'una e dell'altra vicariante, in questi territorî, esclude l'affine dell'Europa fredda e dell'Italia settentrionale. Dispiegano un comportamento analogo e sono perciò vicarianti geografiche le specie corrispondenti ai numeri 1, 2, 4, 5, 8, 12, 14, 15, 18, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30.

Tutte le altre invece, essendo circoscritte soltanto in limitati settori dell'area della o delle specie affini, dispiegano il comportamento di vicarianti topografiche. In ogni modo carattere comune alle entità di questa categoria è quello di presentarsi abbastanza costanti, di guisa che i termini intermedî o mancano, o sono limitati a punti determinati (per lo più nelle zone di intersezione delle aree) e resta spesso da vedere se non trattisi di soggetti ibridi.

8. **Razze (e varietà) vicarianti o rappresentative, ad area cioè di esclusione.** — Questa categoria è molto numerosa ed è rappresentata dalle seguenti entità (1):

Polypodium vulg. v. *serratum*, vic. di *P. vulgare.*
Aspidium angulare, vic. di *A. aculeatum.*
A. australe, vic. di *A. rigidum.*
Phleum ambiguum, vic. di *Ph. Michelii.*
Aira Tenorei, vic. di *A. pulchella.*
Melica Magnolii, vic. di *M. ciliata.*
M. minuta v. *latifolia*, vic. di *M. minuta.*
Dactylis hispanica, vic. di *D. glomerata.*
Festuca exaltata, vic. di *F. drymea.*
F. Fenax, vic. di *F. arundinacea.*
Hordeum leporinum, vic. di *H. murinum.*
Carex divulsa, vic. di *C. muricata.*
C. serrulata, vic. di *C. glauca.*
C. nervosa, vic. di *C. extensa.*
Luzula multiflora, vic. di *L. campestris.*
Orchis rubra, vic. di *O. papilionacea.*
O. fragrans, vic. di *O. coryophora.*
Ophrys neglecta, vic. di *O. tentredinifera.*
Populus australis, vic. di *P. tremula.*
Salix Caprea v. *inarimensis*, vic. di *S. Caprea.*
Ulmus suberosa, vic. di *U. campestris.*
Urtica balearica, vic. di *U. pilulifera.*
Parietaria judaica, vic. di *P. officinalis.*
Polygonum nodosum, vic. di *P. lapathyfolium.*
Rumex Acetosella v. *multifidus*, vic. di *R. Acetosella.*
Arenaria leptoclados, vic. di *A. serpyllifolia.*

(1) Per ragioni ovvie ad intendersi, tali entità sono tenute nell'ordine gerarchico nel quale furono descritte.

Tunica Saxifraga v. *permixta*, vic. *di T. Saxifraga.*

Cerastium erectum, vic. di *C. manticum.*

Silene angustifolia, vic. di *S. vulgaris.*

Delphinium halteratum, vic. di *D. peregrinum.*

Ranunculus grandiflorus, vic. di *R. Ficaria.*

Ranunculus neapolitanus, vic. di *R. bulbosus.*

Helianthemum stabianum, vic. di *H. glaucum.*

Fumaria major, vic. di *F. agraria.*

Hypecoum glaucescens, vic. di *H. procumbens.*

Arabis collina, vic. di *A. muralis.*

Draba praecox, vic. di *D. verna* (s. lat!)

Geum urbanum v. *australe*, vic. di *G. urbanum.*

Poterium muricatum, vic. di *P. Sanguisorba.*

Crataegus monogyna, vic. di *C. Oxyacantha.*

Ononis antiquorum, vic. di *O. spinosa.*

O. mollis, vic. di *O. reclinata.*

Medicago agrestis, vic. di *M. rigidula.*

Trifolium Brittingeri, vic. di *T. arvense.*

T. pseudo-procumbens, vic. di *T. agrarium.*

Anthyllis rubra, vic. di *A. Vulneraria.*

Dorycnium incanum, vic. di *D. hirsutum.*

Astragalus glycyphyllos v. *setiger*, vic. di *A. glycyphyllos.*

Onobrychis foveolata, vic. di *O. aequidentata.*

Lathyrus Ochrus, v. *petiolaris*, vic. di *L. Ochrus.*

Vicia hirsutissima, vic. di *V. lutea.*

V. polysperma, vic. di *V. altissima.*

Erodium Bocconei, vic. di *E. maritimum.*

Euphorbia acuminata, vic. di *E. falcata.*

Malva microcarpa, vic. di *M. parviflora.*

Seseli polyphyllum, vic. di *S. montanum.*

Chlora intermedia et *Chl. serotina*, vic. di *Chl. perfoliata.*

Erythraea tenuiflora, vic. di *E. pulchella.*

Cerinthe aspera v. *pallida* e *C. gymnandra*, vic. di *C. aspera.*

Verbascum repandum, vic. di *V. Blattaria.*

V. rotundifolium, vic. di *V. Boerhaavei.*

Linaria Sieberi, vic. di *L. Elatine.*

L. speciosa, vic. di *L. vulgaris.*

Scrophularia bicolor, vic. di *S. canina.*

Odontites linifolia, vic. di *O. lutea.*

Orobanche crinita, vic. di *O. sanguinea.*

O. Carotae, vic. di *O. Picridis.*

Teucrium supinum, vic. di *T. montanum.*

Ajuga Cham. v. *grandiflora*, vic. di *A. Chamaepytis.*

Ballota nigra v. *meridionalis*, vic. di *B. nigra.*

Stachys recta v. *major*, vic. di *S. recta.*

Plantago commutata e *Pl. pusilla*, vic. di *Pl. Coronopus.*

Globularia repens, vic. di *Gl. cordifolia.*

Crucianella monspeliaca, vic. di *Cr. latifolia.*

Scabiosa maritima, vic. di *S. atropurpurea.*

Campanula fragilis v. *glabra*, vic. di *C. fragilis.*

Senecio crassifolius et v. *Reichenbachii*, vic. di *S. leucanthemifolius.*

Aster Tripolium v. *australis*, vic. di *A. Tripolium.*

Anthemis psorosperma, vic. di *A. Cotula.*

A. incrassata, vic. di *A. arvensis.*

Achillea collina, vic. di *A. Millefolium.*

Pulicaria dysenterica v. *microcephala*, vic. di *P. dysenterica.*

Carlina corymbosa v. *globosa*, vic. di *C. corymbosa.*

Carduus macrocephalus, vic. di *C. nutans.*

Onopordon horridum, vic. di *O. tauricum.*

Picris spinulosa, vic. di *P. hieracioides.*

Crepis glandulosa, vic. di *C. foetida.*

C. cernua, vic. di *C. neglecta.*

Scorzonera Columnae, vic. di *S. villosa.*

Quantunque in questo elenco non siano comprese, di necessità, che una parte delle entità, quelle cioè più sicure e meglio note a questo riguardo e quelle soltanto che dispiegano tale comportamento in tutte le isole, tuttavia il numero ne risulta notevolissimo.

Come nella categoria precedente, ciascuna di esse rappresenta il prodotto della frammentazione a cui andò soggetto un tipo ancestrale in punti e settori della sua area. A differenza però di quelle, i caratteri che distinguono i vari frammenti sono pochi e di debole valore e numerosi e frequenti i così detti termini intermedî che designano la latitudine delle oscillazioni, di cui le entità stesse sono ancora capaci: ciò che depone per la loro recente plasmazione. Però analogo, in grande parte, ne è il comportamento distributivo e cioè la sostituzione delle aree. In base a questo comportamento la presenza di uno (e talvolta più di uno) dei frammenti nel distretto, esclude quella degli affini. Rappresentano perciò la traduzione esatta, la ripercussione immediata delle condizioni generali di clima e speciali di stazione, che sono proprie allo stesso.

Il numero, come dissi, notevole dei componenti la categoria, può essere spiegato:

1. dallo *stato di isolamento*, in quanto che la distanza delle isole dal continente e fra di loro, è un ostacolo a che, in ristretti lembi, possano incontrarsi più forme dello stesso ciclo, o più specie affini;

2. dalla *limitazione* di *superficie*, in quanto un territorio ristretto può essere accessibile ed adatto soltanto ad una forma determinata;

3. dalla *uniformità delle condizioni locali* o *di stazione*, alle quali consegue, di regola, uniformità e, qualche volta, povertà della flora;

4. dalla *uniformità delle condizioni generali* o *climatiche*, in quanto il clima è in grado, più di ogni altra energia, di foggiare e plasmare tipi non molto diversi secondo uno stampo uniforme;

5. dall'*attenuazione della concorrenza vitale* e quindi della lotta per l'esistenza e dalla *difficoltazione per gli incroci* con specie o forme affini (conseguenze queste delle condizioni precedenti).

Risultato di queste condizioni non è soltanto il numero, relativamente elevato, di forme rappresentative in minuscoli territorî, ma è anche un certo grado di costanza e di equilibrio che esse vi hanno raggiunto. In altre parole una vicariante di questa categoria che, nel vicino continente od in altri punti e settori della sua area distributiva, presenta numerose ed evidenti oscillazioni e può interpretarsi come una semplice variazione, raggiunge, ove si verifichino le condizioni suddette, un certo grado di stabilità che induce a ritenerla per lo meno di un grado gerarchico superiore a quello di varietà, nel senso di variazione. Ed è appunto la constatazione di questo innegabile grado di fissità che persuadeva il Gussone nella celebre sua *Flora inarimensis* a considerare, quali specie, molte entità che nel mio lavoro sono ridotte a razze od a semplici varietà. Cito tra queste: *Carex divulsa, C. serrulata*, *Parietaria judaica*, *Arenaria leptoclados*, *Ranunculus grandiflorus*, *R. neapolitanus*, *Vicia hirsutissima*, *Chlora intermedia* e *Ch. serotina*, *Plantago commutata*, *Anthemis incrassata, Carduus macrocephalus*, *Picris spinulosa*, *Crepis glandulosa,* ecc.

Pur non essendo, allo stato attuale delle mie conoscenze, del tutto eliminato il dubbio che alcune di esse, come l'esperimento potrebbe dimostrare, rappresentino vere e proprie specie, e che quindi l'interpretazione gussoneana sia la più vicina alla realtà, sono però più che persuaso che il loro comportamento nel distretto non è, nel maggior numero dei casi, quello di varietà, nel senso di variazione.

In definitiva quindi ci troviamo in presenza di entità, che non rispondono interamente, nè al concetto classico di specie, nè a quello di varietà.

Tenuto conto dello speciale comportamento e del significato rivestito da questi frammenti, credo che il termine più adatto a designarli (ritenendo per molte ragioni invalido e cagione di confusione quello di sottospecie) sia appunto quello di razze e varietà geografiche e talvolta topografiche.

Le vicarianti quindi del distretto ponziano-napoletano comprese nelle due categorie 7ª ed 8ª, sarebbero date da *specie*, *razze* e *varietà*, di valore geografico ed in qualche caso topografico.

Come nella precedente categoria, alcune di queste razze sostituiscono le forme affini su larghe distese di territorî di cui sono l'espressione genuina (*Polypodium vulg.* v. *serratum*, *Aspidium australe*, *Ranunculus grandiflorus*, *R. neapolitanus*, *Arenaria leptoclados*, *Malva microcarpa*, *Erythraea tenuiflora*, *Achillea collina*, *Pulicaria microcephala*, *Anthemis psorosperma*, *A. incrassata*, *Picris spinulosa*, ecc.): altre invece sono razze locali e come tali prese in mezzo nell'area

distributiva della specie complessiva che rappresentano solo in punti od in settori limitati. Sono queste ultime che fanno passaggio alle vere e proprie variazioni enumerate e classificate nella categoria 6ª.

9. **Prodotti di origine ibrida.** — L'eventualità dell'incontro, su territorî di limitata estensione, di specie o forme affini appartenenti allo stesso dovrebbe teoricamente dar luogo a numerosi soggetti di origine ibrida. Il numero di questi, di fatto e come rilevasi dall'elenco finale, è allo stato delle conoscenze assai limitato: e ciò, sia in causa delle ricerche non molto progredite a questo riguardo, sia a causa della esclusione di entità affini che, come vedemmo, ha luogo su larga scala nel distretto (cat. 7ª ed 8ª). Ed è appunto mia opinione, basata in gran parte sui risultati negativi ottenuti a questo riguardo dal Gussone per Ischia, che le ulteriori ricerche non siano destinate ad aumentare considerevolmente il numero di questi prodotti. Checchè sia di ciò, qui elenco quelli a me noti:

Polypogon adscendens Guss. in Bert. (sospettato *P. monspeliensis* × *Agrostis verticillata)*.

Lolium festucaceum Link (ritenuto per lo più *Festuca elatior* × *L. perenne)*.

Tulipa apula Guss. (ritenuta di origine ortense ed ibrida [Mattei]).

Verbascum macrurum Ten. (considerato da alcuni Autori quale V. *Thapsus* × *thapsiforme*, ma questo ultimo mancherebbe nel distretto !).

IX. — Cenni sulla distribuzione geografica della flora ponziano-napoletana.

Lo studio delle aree e quindi della distribuzione geografica delle specie indigene note con sicurezza pel distretto, mi porterebbe ad aumentare considerevolmente la mole del lavoro, con relativo vantaggio degli studiosi della geografia botanica. Mi limito quindi ad alcuni cenni, brevemente esemplificati: riservandomi di dare notizie piuttosto dettagliate per i documenti geografici più importanti, destinati per sè soli a mettere in risalto la origine e le affinità della vegetazione ponziano-napoletana.

Dal punto di vista della estensione delle aree, le indigene possono così distribuirsi:

1. **Specie cosmopolite od almeno insignite di una larga distribuzione in regioni e territorî al di fuori del bacino mediterraneo.** — Questa categoria comprende, come risulta dall'elenco finale,

numerose specie che il distretto ha in comune con paesi e con flore assai diverse ed in special modo con quelle proprie al continente euro-asiatico ed africano e quindi col vecchio mondo. Essa ha perciò un'importanza assai limitata, o quasi trascurabile, dal punto di vista fitogeografico e noi non ce ne occuperemo.

2. **Specie distribuite in tutta od almeno in gran parte del bacino mediterraneo con le sue dipendenze ed espansioni, sia nella Europa continentale, come lungo le coste e nelle isole della Europa occidentale, più raramente anche fuori di questi territorî** (quelle precedute da *). — Anche questa categoria è molto numerosa e ciò non reca maraviglia, ove si rifletta che il distretto ponzio-napoletano occupa una posizione relativamente centrale del bacino mediterraneo. Per limitarmi agli elementi della macchia che, come vedemmo, determinano la formazione più caratteristica del distretto, qui cito:

Juniperus phoenicea.
Ampelodesmos mauritanicus.
**Smilax aspera* e *S. mauritanica.*
Quercus Ilex.
Cytinus Hypocistis.
Cistus salvifolius.
C. incanus.
Clematis Flammula.
Cytisus triflorus.
C. monspessulanus.
**C. scoparius.*
Spartium junceum.
Psoralea bituminosa.
Rhamnus Alaternus.
**Pistacia Terebinthus.*
Erica arborea.
Olea europ. v. *oleaster.*
Phyllirea variabilis var. pl.
**Lycium europaeum.*
Vitex Agnus-Castus.
Rubia peregrina.
Viburnum Tinus.
Lonicera implexa.
L. etrusca, ecc.

3. **Specie di origine o di distribuzione soprattutto mediterranea od anche distribuite fuori di questa regione** (quelle precedute da *) **ma che in ogni modo servono a caratterizzare la zona mediterraneo-littoranea influenzata dal clima litoraneo ed insulare e dalla prossimità del mare.** — Vi appartengono, per ragioni ovvie ad intendersi, numerosissime specie, tra cui ricordo:

della stazione arenario — o rupestre-alofila:

**Crypsis aculeata.*
Catapodium loliaceum.
**Lepturus incurvatus.*
Agropyrum junceum.
Cyperus aegyptiacus.
**Juncus acutus.*
**J. maritimus.*
Pancratium maritimum.
**Polygonum maritimum.*
Salicornia, Salsola e Sueda sp.
Silene nicaeensis.
**Frankenia levis.*

Helianthemum levipes.
Matthiola incana.
M. sinuata.
M. tricuspidata.
Cakile maritima.
Alyssum maritimum.
Biscutella didyma var. pl.
**Mesembryanthemum nodiflorum.*
Medicago marina.
Anthyllis Barba-Jovis.
Lotus cytisoides.
Coronilla Valentina.
Eryngium maritimum.
Daucus Carota var. pl.
Echinophora spinosa.
Euphorbia Paralias.
Statice minuta var. pl.
Teucrium fruticans.
T. flavum.
Prasium majus.
Centranthus Calcitrapa.
Pycnocomon rutaefolium.
Senecio leucanthemifolius.
Chrysanthemum coronarium.
Artemisia arborescens.
Anthemis maritima.
Diotis maritima.
Helichrysum litoreum.
Phagnalon rupestre.
Ph. saxatile.
**Ambrosia maritima.*
Centaurea Cineraria, ecc.

della macchia mediterraneo-littoranea:

Daphne Gnidium.
Thymelaea hirsuta.
Cistus monspeliensis.
Calycotone villosa.
Pistacia Lentiscus.
Euphorbia dendroides.
Erica multiflora.
**Arbutus Unedo.*
Rosmarinus officinalis.
Lavandula Stoechas.
**Myrtus communis.*

delle acque marine o salmastre:

**Ruppia maritima.*
**Zostera nana.*
**Cymodocea nodosa.*
Posidonia oceanica.

4. **Specie aventi una distribuzione discontinua e frammentaria sia in tutta l'area, od almeno nei territorî prossimi al distretto ponzio-napoletano.** — Questa categoria è relativamente meno numerosa delle precedenti, ma abbraccia i documenti fitogeografici più interessanti, poichè, come vedremo nel prossimo capitolo, ci fornisce gli esponenti delle correnti che hanno concorso a popolare il nostro distretto.

Può essere distinta nei seguenti quattro gruppi:

a) *Specie a distribuzione soprattutto meridionale* (rispetto al distretto ponzio-napoletano), *la cui irradiazione quindi ebbe luogo principalmente da sud verso nord.*

Vi sono comprese specie a distribuzione mediterranea e specie (quelle precedute da *), la cui area si estende anche in regioni subtropicali e tropicali:

Woodwardia radicans.
Pteris longifolia.
Dactyloctenium aegyptiacum.
Bromus scoparius.
Cyperus aureus (cfr. *C. esculentus*).
C. polystachyus.
Carex olbiensis.
Chamaerops humilis.
Thymelaea Tartonraira.
Helianthemum Tuberaria.
Ononis ornithopodioides.
Medicago rugosa.
Vicia altissima.
Linum decumbens.
Heliotropium supinum.
Ipomaea stolonifera.
Convolvulus siculus.
Fedia Cornucopiae.
Campanula dichotoma.

b) Specie orientali, la cui distribuzione quindi ha preceduto, attraverso il continente italico, da oriente ad occidente: esse sono perciò proprie o soltanto del bacino orientale mediterraneo e territorî contermini od hanno anche (quelle precedute da *) *stazioni isolate nella parte meridionale del bacino stesso.*

Sesleria tenuifolia.
Bromus fasciculatus.
Alnus cordata.
Carpinus orientalis.
Daphne collina.
Anemone apennina.
Sedum litoreum.
Cercis Siliquastrum.
Cytisus spinescens var.
Ononis Sieberi.
Onobrychis aequidentata var.
Vicia ochroleuca.
Eryngium amethystinum.
Lithospermum rosmarinifolium.
Scabiosa cretica.
S. crenata.
Campanula fragilis.
Carlina sicula.
Scorzonera villosa var. *Columnae.*

A questa categoria si riattaccano parecchie altre specie le quali hanno una distribuzione più larga ma che, pel fatto di essere soprattutto od esclusivamente disperse nei territorî calcarei, pervennero nel distretto da regioni, rispetto ad esso, orientali. Sono le seguenti:

Thesium divaricatum.
Moehringia muscosa.
Arabis verna.
Ononis pusilla.
Pimpinella Tragium.
Elaeoselinum Asclepium.
Linum tenuifolium.
Althaea hirsuta.
Euphorbia spinosa.
Teucrium montanum.
Satureja montana.
S. Juliana.
Globularia cordifolia var.
Evax pygmaea.
Leontodon saxatilis, ecc.

Le specie precedute dall'asterisco sono limitate, nel distretto, a Capri: quest'isola perciò, per le ragioni che avanti esporremo, offre il maggiore contributo alla nostra flora di piante orientali, o comunque irradiate da territorî ad oriente della stessa.

c) Specie a distribuzione occidentale-meridionale e la cui irradiazione avvenne perciò prevalentemente da occidente ad oriente. Comprende le seguenti:

Asplenium lanceolatum.
Simethys Mattiazzi.
Lychnis laeta.
L. Coeli-rosa.
Cistus crispus.
Sedum andegavense.
Ulex europaeus
Erodium maritimum v. *Bocconei.*
Lavatera maritima.
Erica stricta.
Teucrium campanulatum.
Lamium flexuosum.

Il numero limitato di specie, che possono essere assegnate con sicurezza a questa categoria, mostra il debole contributo di elementi, propriamente occidentali, che ha ricevuto il nostro distretto.

5. **Specie endemiche o ad area, allo stato delle conoscenze, molto limitata e per lo più ristretta all'Italia e relative isole.** — Per quanto concerne questa categoria il Gussone « Fl. In. p. XVIII » scrisse di Ischia: *silentio quoque preterire non possum, vegetabilia propria hujus insulae paucissima esse* ecc., e citava: *Kochia saxicola*, *Veronica cuneata*, *Linaria acutangula* b. *inarimensis*, *Statice inarimensis*, *Mentha ambigua* e *M. inarimensis*, *Heliotropium Eichwaldi* Steud. (= *H.* macrocarpum Guss.), *Allium albidum*, *Narcissus canaliculatus*, *Gladiolus inarimensis*, *Digitaria gracilis*.

Delle entità ricordate, le posteriori ricerche hanno quasi per tutte esteso l'area e, pure restando più o meno localizzate, non sono perciò esclusive di Ischia. *Veronica cuneata*, semplice frammento della polimorfa *V. Cymbalaria*, non sarebbe stata raccolta altrove che in una delle ponziane (Zannone) da me e nelle Eolie (Lojacono): ma verisilmente deve godere un'area più estesa. Così non mi consta che siano state date posteriori indicazioni per le due *Mentha*: ma, tenuto conto delle conoscenze molto limitate del genere in Italia, non possiamo fare alcun assegnamento su questi due pretesi endemismi. Di altre due insigni autoctone e cioè *Kochia saxicola* e *Digitaria gracilis*, furono scoperte altre stazioni, per la prima specie a Capri e nelle isole Eolie, e per la seconda nel vicino continente (Solfatara di Pozzuoli!) e Sardegna. Fra le endemiche resterebbe anche *Rosa Ischiana* Crep. che Gussone aveva interpretato come forma di *R. canina*, e che non sarebbe stata fin qui trovata altrove: ma, per le ragioni dette a proposito delle *Mentha*, non crediamo si possa attribuire a questo preteso endemismo importanza maggiore di quanto merita.

Sicchè possiamo concludere, contrariamente all'asserzione del Gussone, che Ischia, a prescindere da qualche rara forma o razza di dubbia

autoctonicità, non possegga, allo stato delle conoscenze, vere e proprie specie endemiche.

Ad una conclusione simile si perviene con le altre isole.

Nelle ponziane, nonostante la ricca ed isolata flora, non conosco alcuna specie in proprio, ove si eccettui la bella e rara *Centaurea pandataria* trovata sin qui solo nella scogliera di Ventotène: ma che, come dimostro nell'elenco, deve interpretarsi null'altro che come razza geografica originatasi a spese di un tipo in grado eminente polimorfo, la *Centaurea Cineraria*, frazionatosi, come è noto, in numerosi frammenti aventi il valore di forme locali o di limitata distribuzione. In ogni modo le sue affinità con *C. Circae* Somm. del vicino Prom. Circeo, con *C. aeloica* Guss. delle isole Eolie e *C. Friderici* Vis. delle isole Dalmate, sono evidentissime e quindi trattasi di un neogenismo.

Tranne quindi qualche forma locale su cui non si può fare assegnamento e fatta eccezione della *Centaurea* in questione, possiamo dire che nemmeno le ponziane posseggano veri e propri endemismi.

Delle altre isole napoletane, la sola Capri ci presenta una specie e cioè l'*Asperula tomentosa* Ten. che fino ad un certo punto può considerarsi ad essa propria: dico fino ad un certo punto, poichè una forma affine ed, a quanto pare, riducibile a questa, l'*A. deficiens* Viv. è nota per l'isola Tavolara in Sardegna. In ogni modo *A. tomentosa* manca al vicino continente e, per quanto affine, è specificamente distinta da *A. Cynanchica* L. che rappresenta nell'isola. Credo perciò trattarsi di un endemismo di data meno recente dei precedenti, pur non essendo un vero e proprio paleogenismo.

Fra le entità (specie e razze) che, pur non essendo endemiche, hanno un'area assai ristretta e limitata all'Italia brevemente illustro le seguenti:

Digitaria gracilis Guss. — Ischia; Napoli (solfatara di Pozzuoli) e Sardegna!

Arisarum proboscideum Savi — Capri; e Penisola dalla Toscana e dalle Marche fino in Calabria!

Crocus Imperati Ten. — Capri; Italia merid. dal Napoletano in Calabria e Corsica!

Gladiolus inarimensis Guss. — Ponziane, Ischia e Capri; Toscana (= *Gl. inarim.* v. *etruscus* Levier) e Sardegna (an *Gl. illyricus?*)

Ophrys exaltata Ten. — Ponziane? Ischia e Capri; Arcip. toscano e Corsica, Italia centr. e merid. e Sicilia!

Parietaria filiformis Ten. — Capri; Napoletano (soltanto?), Sicilia ed Ustica!

Atriplex Tornabeni Guss. — Ischia; Italia merid. e grandi isole!

Kochia saxicola Guss. — Ischia e Capri; isole Eolie.

Silene Giraldii Guss. — Ischia e Capri; Napoletano (presso Napoli) ed in qualche punto della Sardegna!

S. reflexa Ait. — Ponziane, Ischia e Nisida; Arcip. toscano, Sicilia e vicine isole e presumibilmente anche nell'It. merid.!

Helianthemum Stabianum Ten. — Capri; prossima Pen. sorrentina! ma certo anche altrove.

Fumaria bicolor Nic. — Palmarola e Ventotène; Arcip. toscano (Elba, Montecristo, Capraia e Giannutri), Sardegna? e Malta.

Hypecoum glaucescens Guss. — Ischia; Calabria e Sicilia (ex Gussone).

Genista ephedroides Dc. — Ponziane (Ponza, Palmarola, Zannone); Corsica, Sardegna, Sicilia ed is. Eolie!

Seseli polyphyllum Ten. — Capri: qua e là con *S. montanum* L. a cui è affinissimo, nell'Appenn. centr. e merid.

Euphorbia coralloides L. — Ischia; Italia centr. dal Lazio e merid. fino alla Calabria e Sicilia!

Statice inarimensis Guss. — Ischia (e con dubbio nelle ponziane); Littorale romano e napoletano e forse altrove!

Statice cumana Ten. — Capri; presso Napoli!

Verbascum rotundifolium Ten. — Capri; reg. Vesuviana e Pen. Sorrentina!

Digitalis micrantha Roth — Ischia e Capri; Italia dalle Marche, Emiliano e Toscana merid. pel resto della Penisola, dove sostituisce l'affine *D. lutea* L.

Teucrium siculum Guss. — Ischia e Capri; Italia dalle Marche e dal Lazio fino in Calabria ed in Sicilia, dove sostituisce l'affine *T. Scorodonia* L.: più in qualche stazione isolata nel Veneto!

Stachys marrubiifolia Viv. — Ischia; vicino continente presso Napoli, Corsica ed Elba, dovunque rara!

Campanula fragilis Cyr. — Capri; Appenn. centr. e merid. e rispettive diramazioni: indicata anche per la Dalmazia (Nyman) e per la Sicilia (Cup. Rafin. ecc.), ma queste indicazioni mi sembrano erronee: in ogni modo le sue affinità con specie a distribuzione orientale (*C. elatines* L., *C. istriaca* Feer., *C. Portenschlagiana* R. et S., *C. garganica* Ten.) sono evidentissime!

Helichrysum litoreum Guss. — Isole ponziane e napoletane; litorale toscano, laziale e napoletano ed is. Eolie!

Da questo elenco si deduce che, tranne l'ultima che è comune a tutte le isole, le specie ad area ristretta sono distribuite abbastanza disugualmente nei due Arcipelaghi e nelle varie isole di ciascuno di essi.

Restano proprie a quello ponziano: *Fumaria bicolor*, *Genista ephedroides*; ed a quello napoletano tutte le altre. Di queste, 6 sono proprie ad Ischia e 8 a Capri e 6 in comune: di Procida e Vivara io non saprei citare alcuna specie, ad area molto ristretta, che le sia esclusiva: di Nisida una sola.

Data la superficie, resta sempre notevole, anche in questa categoria, la percentuale offerta da Capri e ciò, come sempre, in rapporto con la composizione chimica del substrato e con il remoto avvento di questa flora.

X. — Considerazioni sull'origine e sulla storia dello sviluppo della flora ponziano-napoletana.

Allo stato delle conoscenze non sono noti, pel distretto, documenti fitopaleontologici adatti a rischiarare e suffragare la storia dell'origine e dell'evoluzione della sua vegetazione. Questa storia deve perciò fondarsi essenzialmente sulla distribuzione geografica degli elementi che entrano a costituirla e sulle affinità ed analogie floristiche. Si svolge quindi secondo uno schema in parte congetturale, basato quindi sul calcolo delle probabilità, in parte sull'interpretazione di fatti bene accertati e sicuramente interpretati.

La dividiamo per comodità nei seguenti paragrafi:

1. **Genesi ed emigrazione.** — Da quanto fu esposto nei cenni geologici risulta che tutte le isole, eccetto Capri, e delle ponziane, un limitato settore addossato all'is. di Zannone, sono composte di materiali vulcanici. L'epoca dell'eruzione e soprattutto dell'emersione dei materiali in questione (nel caso che il vulcanismo, come ritengono alcuni geologi, sia stato dapprima sottomarino) deve essere geologicamente recente e cioè per le ponziane il pliocene più recente e nelle napoletane soltanto il quaternario. Trattasi perciò di territorî relativamente giovani. Fa eccezione, come dissi, Capri (essendo di trascurabile importanza dal nostro punto di vista il limitato affioramento calcareo di Zannone) risultante in gran parte di calcari secondarî e quindi è territorio antico.

Poichè i dati fitopaleontologici fin qui venuti alla luce (1) in varî punti della regione mediterranea e sue dipendenze, dimostrano che un numero notevole delle entità, che ne formano la presente flora, erano rappresentate da specie identiche o molto affini, e quindi comparabili con le attuali, fino dall'epoca terziaria e soprattutto dalla più recente (mio-pliocene), segue che i territorî, sia continentali come insulari, prequaternarî e quindi anteriori alle nostre isole vulcaniche, erano rivestiti di una vegetazione termofila con spiccate analogie con l'attuale.

La comparsa, o forse più esattamente, l'emersione dei territorî vulcanici in questione (un tempo certo più sviluppati e vicini sia fra di loro come al continente) portarono al giorno aree nude e vergini suscettibili di essere popolate. Si iniziò quindi una vera e propria emigrazione sotto forma di *invasione*, le cui fasi principali devono essere state sensibilmente analoghe a quelle constatate sui terreni vulcanici e soprattutto sulle lave del Vesuvio e di Ischia e, per citare un esempio recente ed altamente istruttivo, a quelle svoltesi nell'isola di Krakatoa, dopo che un'eruzione vulcanica ne aveva distrutta la flora (2).

(1) Confrontisi: G. de Saporta. — *Sur l'existence de plusieurs espéces actuelles observées dans la flore pliocène de Meximieux* (Ain), in Bull. Soc. geol. de France, 2ª ser. vol. XXVI, a. 1869, p. 752; *Sur la flore des tufs pliocènes de Meximieux*, in Assoc. franc. pour l'avanc. des Scienc.: Congr. de Lyon, Paris, a. 1873; *Sur les rapports de l'ancienne flore avec celle de la région provençale actuelle*, in Bull. Soc. Bot. Franc. vol. 40. a. 1893, p. X.

A. Engler. — *Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt* ecc. I (1879), p. 47.

Ch. Martins. — *Sur l'origine paléontologique des arbres, arbustes et arbrisseaux indigenes du midi de la France* ecc. in Mem. Accad. Scienc. Montpellier, vol. IX, a. 1877, p. 87.

L. Meschinelli e S. Squinabol. — *Flora tertiaria italica. Patavii,* 1893 (passim).

Fr. Cavara. — *Sulla flora fossile di Mongardino*, in Mem. R. Accad. Sc. Ist. di Bologna, a. 1886.

F. Sordelli — *Flora fossilis insubrica. Studi sulla vegetazione di Lombardia durante i tempi geologici*, in Atti fond. scient. Cagnola. Milano, vol. XIV (1896).

L. Paolucci. — *Nuovi materiali e ricerche critiche sulle piante fossili terziarie dei gessi di Ancona. Ancona, 1896.*

P. Peola. — *La vegetazione in Piemonte durante l'era terziaria*, in Riv. di Fis. Mat. e Scienz. Nat. di Pavia, a. 1901.

Ch. Flahault. — *La paléobotanique dans ses rapports avec la végétation actuelle.* Paris, a. ? p. 171.

(2) M. Treub. — *Notice sur la nouvelle flore du Krakatau*, in Ann. Jard. bot. de Buitenzorg, VII (1888), p. 213; O. Penzig. —*Die fortschritte der Flora des Krakatau*: ibid. III (sez. 2ª), 1902, p. 92.

In definitiva quindi si venne costituendo una flora sensibilmente analoga all'attuale, *la quale perciò rappresenta null'altro che un caso tipico di invasione di area nuda!*

Le affinità innegabili ed evidentissime di questa vegetazione con quella di territorî, specialmente vulcanici, del vicino continente prova che a tale invasione concorsero specialmente le regioni finitime (1). In altre parole la disseminazione a piccola ed a mediocre distanza prevalse su quella a grande o grandissima.

Un po' diversa e più complicata è la genesi della flora dell'isola calcarea di Capri. L'avvento della medesima dovette, in parte, aver luogo quando l'isola era congiunta col continente, in parte, data la piccola distanza, dall'epoca della sua separazione. Come nel primo caso, i vicini distretti calcarei e principalmente la penisola Sorrentina, fornirono la maggior parte degli elementi che attualmente la costituiscono ed alla sua volta, nella qualità di antico territorio, dovette fornirne alle vicine isole vulcaniche.

La distribuzione degli elementi ad area limitata o discontinua dimostrano che queste correnti furono principalmente tre e cioè da sud verso nord, da est verso ovest, e da ovest verso est.

Gli elementi del primo gruppo contengono documenti di grande valore, quali: *Woodwardia radicans*, *Pteris longifolia*, *Cyperus polystachyus, Chamaerops humilis*, *Thymelaea Tartonraira*, *Helianthemum Tuberaria*, *Ipomaea stolonifera*, *Fedia Cornucopiae* ecc. Essi mettono in evidenza i rapporti che la flora di questo distretto, relativamente centrale, del bacino Mediterraneo, contrasse con la flora dell'Africa settentrionale, della Sicilia e dell'Italia meridionale ed alla sua volta gli intimi rapporti ed analogie che quest'ultime hanno con regioni sub-tropicali e tropicali. Le stazioni isolate di *Woodwardia radicans, Pteris longifolia*, *Helianthemum Tuberaria* nell'Italia più meridionale, segnano i punti di irradiazione donde si diffusero ad Ischia;

(1) Dico *specialmente* e non *esclusivamente* poichè parecchie specie della flora ponzio-napoletana sembrano mancare nel vicino continente. Per Ischia il Gussone « *Fl. inar.* XVI » enumera 32, tra specie e varietà, che *in hac insula proveniunt, et prope Neapolim ac Puteolos desiderantur.* Delle ponzie mancherebbero al continente limitrofo, tra le altre: *Asplenium lanceolatum*, *Bromus fasciculatus*, *Cistus crispus*, *Simethys Mattiazzi*, *Teesdalea regularis*, *Fumaria bicolor*, *Sedum andegavense*, *Genista ephedroides*, *Centaurea Cineraria* var. *pandataria*, ecc. E della stessa Capri, quantunque vicinissima alla terraferma, non vi furono sin qui riscontrate: *Tulipa praecox*, *Ononis pusilla*, *O. ornithopodioides*, *O. viscosa* v. *breviflora*, *Linum nodiflorum*, *Althaea hirsuta*, *Bifora testiculata*, *Euphorbia spinosa*, *Asperula tomentosa*, *Scabiosa cretica*, *Scorzonera villosa* v. *Columnae*, ecc. È però presumibile che le ulteriori ricerche colmino alcune di queste lacune!

viceversa le stazioni di *Chamaerops humilis* a Palmarola, *Ipomaea stolonifera* ad Ischia, *Thymelaea Tartonraira* e *Fedia Cornucopiae* a Capri, sono in evidente continuazione con le stazioni del Circeo per la prima specie e del vicino litorale napoletano per le altre.

Isolatissimo invece resta *Cyperus polystachyus*, distribuito nelle regioni tropicali di tutto il mondo e la cui stazione inarimense è unica in Europa!

Non meno importanti sono gli elementi che entrano nel secondo gruppo.

Da quanto fu esposto a proposito dell'influenza della natura chimica del substrato (pag. 210-217) ed a riguardo dell'elenco delle specie a distribuzione soprattutto orientale (pag. 285), risulta che un forte contingente di queste dispiega il comportamento di piante calcicole, la cui dispersione cioè ebbe luogo esclusivamente o prevalentemente attraverso territorî e distretti calcarei. Conseguenza di questo comportamento è che la maggior parte degli elementi a distribuzione orientale, si sono arrestati a Capri, costituita di materiale calcareo. La singolarità e ricchezza della flora caprense son determinate dal contributo di questa corrente e dal suo arresto in rapporto, amiamo ancora una volta ripeterlo, con la composizione chimica dal substrato. Le stazioni di *Sedum litoreum* a Capri e a Ischia e di *Elaeoselinum Asclepium* a Capri ed alle Ponziane, stanno a dimostrare che alcune specie, in grazia alla loro indifferenza alla natura chimica del substrato, potettero verisimilmente emigrare da quest'isola. Invece le stazioni di *Carpinus orientalis* ad Ischia e di *Daphne collina* nelle ponziane, ambedue mancanti a Capri, stanno a provare che queste due specie (come forse molte altre) irradiarono da punti diversi del vicino continente. E precisamente le stazioni di *Daphne collina* e di *Cercis Siliquastrum* (questo a Zannone e nella supposizione che non vi sia stato introdotto dall'uomo!) ambedue nel vicino Prom. Circeo rivelano, come per *Chamaerops humilis*, una irradiazione da questo punto.

Meno notevole e più dubbio è il contingente di piante la cui emigrazione seguì principalmente da ovest verso est. Le affinità quindi delle nostre isole con territorî occidentali, come l'Arcipelago corso-sardo, le is. Baleari, la pen. Iberica, ecc. sono deboli e poco significanti.

Delle specie a distribuzione soprattutto occidentale elencate a pag. 286 crescono nell'Arcipelago corso-sardo le seguenti: **Asplenium lanceolatum*, *Simethys Mattiazzi*, *Lychnis laeta*, *L. Coeli-rosa*, **Sedum andegavense*, **Erodium maritimum* v. *Bocconei*, *Lavatera maritima*, *Erica stricta*. Le specie precedute da * mancano nel vicino conti-

nente e quindi sembra verosimile che la loro irradiazione abbia appunto avuto luogo da questo Arcipelago. Le altre invece, e soprattutto poi quelle mancanti all'Arcipelago suddetto e che non ostante ciò hanno una distribuzione occidentale, è più probabile che abbiano irradiato dal vicino continente. Non è d'altra parte possibile di affermare con certezza donde sia provenuta l'interessante *Genista ephedroides* che ritrovasi sia in Sardegna, come in Sicilia e nelle Eolie.

La mancanza dei più caratteristici endemismi della flora corso-sarda, sia di tipo paleogenico (endemismi per conservazione), sia di tipo neogenico (end. per innovazione) nelle nostre isole vulcaniche, oltre che costituire una saliente nota differenziale, sta a dimostrare che territorî di recente emersione non sono stati invasi dagli stessi nè queste per proprio conto, salvo rare eccezioni, hanno determinato endemismi di tal fatta: la mancanza a Capri, territorio geologicamente vetusto, a parte la maggior distanza, può essere spiegata dalla prevalenza assoluta, in quest'isola, di elementi a distribuzione meridionale-orientale.

Debole è anche l'affinità delle nostre isole con quelle dell'Arcipelago toscano (1). A parte il contingente di specie comuni a tutto od a grande parte del dominio mediterraneo e litoraneo e quindi ai due Arcipelaghi, mancano alle ponzio-napoletane gli endemismi, per lo più di tipo neogenico, che sono in quelle (cito tra questi: *Linaria Capraria* Mor. et Dntrs.; *Centaurea gymnocarpa* Mor. et Dntrs.: *Romulea Caprariae* Somm. ecc.), come pure gli endemismi in comune con l'Arcipelago corso-sardo (tra cui: *Orchis insularis* Somm.; *Parietaria Soleirolii* Spreng.; *Stachys glutinosa* L.; *Mentha Requienii* *Benth.; Borrago laxiflora* W.; *Scrophularia trifoliata* L.; *Carduus cephalanthus* Viv.; *C. fasciculiflorus* Viv. ecc.) e finalmente quelli in comune col suddetto Arcipelago e con le isole Baleari (*Arenaria balearica* Camb.; *Arum pictum* L. f.; *Linaria aequitriloba* Spreng.; *Crocus minimus* DC. in Red. ecc.). Avrebbero invece in comune due rare specie, *Fumaria bicolor* Somm. e *Stachys marrubiifolia* Viv., la prima delle quali però ritrovasi anche a sud del distretto, e la seconda in qualche punto del vicino continente: non che *Sedum andegavense* DC. noto anche per la Sardegna.

D'altra parte non arrivano fino all'Arcipelago toscano, degli elementi a distribuzione soprattutto orientale: *Sesleria tenuifolia*, *Bromus fasciculatus*, *Alnus cordata*, *Carpinus orientalis*, *Sedum litoreum*, *Cytisus spinescens*, *Ononis Sieberi*, *Vicia ochroleuca*, *Lithosper-*

(1) Cfr. soprattutto: S. Sommier. — *La flora dell'Arcipelago toscano*, in Nuov. Giorn. Bot. It., vol. IX (1902), p. 319-140 e p. 141-200.

mum rosmarinifolium, *Scabiosa cretica*, *S. crenata*, *Campanula fragilis*, *Scorzonera villosa v. Columnae* ecc. e di quelli meridionali: *Woodwandia radicans*, *Pteris longifolia*, *Cyperus polystachyus*, *Thymelaea Tartonraira*, *Campanula dichotoma*, ecc.

In conclusione, pure ammettendo che uno scambio può essere avvenuto fra i due gruppi di isole, in generale possiamo dire che le analogie sono poco evidenti e che i tratti differenziali più salienti sono dati, nell'Arcipelago toscano, dal largo sviluppo di elementi occidentali (di cui alcuni ad area molto ristretta o del tutto endemici!) ed in quello ponzio-napoletano dalla prevalenza di elementi orientali e meridionali.

Alquanto più accentuate sono le analogie con l'Arcipelago eolico, nonostante la maggiore distanza (1). Fra le specie più rare, in comune, ricordo: *Kochia saxicola*, *Cistus affinis*, *Genista ephedroides*, *Scabiosa cretica*, ecc.; mancano invece al ponzio-napoletano: *Cistus creticus* L.; *Iberis semperflorens* L.; *Frankenia pulverulenta* L.; *Dianthus rupicola* Biv.; *Cytisus aeolicus* Guss.; *Thapsia garganica* L.; *Wahlenbergia nutabunda* Dc.; *Emex spinosa* Campb. ecc. e d'altra parte fanno difetto alle Eolie, data la natura eminentemente acida delle roccie, parecchi elementi calcicolo-orientali della flora di Capri, quali: *Sesleria tenuifolia*, *Cytisus spinescens*, *Vicia ochroleuca*, *Lithospermum rosmarinifolium*, *Convolvulus Cneorum*, *Scabiosa crenata*, *Campanula fragilis*, *Globularia cordifolia*, *Euphorbia spinosa* ecc. nonchè parecchie rarità della flora inarimense, come: *Woodwardia radicans*, *Pteris longifolia*, *Cyperus polystachyus*, *Helianthemum Tuberaria*, *Stachys marrubiifolia* ecc. In generale però possiamo dire (ciò che è confermato da qualunque elenco si confronti) che le affinità fra le due vegetazioni sono molto più evidenti che non per l'Arcipelago toscano.

2. **Endemismo.** — Come risulta dall'esposizione fatta nel capitolo precedente (pag. 286), se si fa eccezione di alcune razze e forme locali, la cui area verosimilmente sarà estesa con le ulteriori ricerche e che in ogni modo devono interpretarsi come neogenismi, le isole vulcaniche del distretto non hanno generi o specie in proprio.

Questo carattere, per quanto negativo, serve a distinguerle da alcuni dei territorî sopra nominati (Sardegna, Corsica, isole toscane ecc.), la cui percentuale di elementi endemici non è trascurabile ed in alcune di esse notevole.

(1) Cfr. soprattutto: M. Lojacono. — *Le isole Eolie e la loro vegetazione*; Palermo, 1878.; G. Zodda. — *Una gita alle isole Eolie*, in Atti R. Accad. Peloritana, XIX (1904).

La mancanza di endemismi può essere sufficientemente spiegata dalla recente emersione dei territorî in questione, essendo ben noto come distretti giovani, quando non presentino condizioni specialissime e diversissime di ambiente ed, in altre parole, potenti fattori di plasmazione, siano contraddistinti dalla scarsezza e spesso dalla mancanza di entità proprie.

Per quanto concerne Capri, frammento la cui vetustà geologica è innegabile, vedemmo come, delle oltre 700 specie che entrano a costituirne la flora, appena una, fino ad un certo punto, può essere considerata come endemica e che in ogni caso manca nel più vicino continente. Fatta questa eccezione, tutte le altre specie, sia ad area larga che ristretta, sono distribuite, come vedemmo, nei territorî contermini od anche remoti. La povertà di autoctone in una flora così ricca può essere giustificata dalla storia geologica dell'isola, che induce a ritenere la separazione dal continente come un fatto geologicamente recente. Trattasi quindi di un lembo di flora un tempo continentale, assunta da epoca, relativamente non remota, a dignità insulare. Data inoltre la piccola distanza dal continente, gli scambi floristici vi dovettero essere frequenti e quindi l'impronta autoctona cancellata. Ed è da invocare finalmente la piccolezza dell'isola e l'uniformità delle condizioni di ambiente e soprattutto di stazione che la contraddistinguono.

Se, tranne qualche eccezione, mancano al distretto specie endemiche, nel senso più stretto della parola, non fanno difetto come emerge da quanto esposi a pag. 287, alcune entità in comune con territorî finitimi o lontani, ma note come endemiche per l'Italia ed altre che, senza essere tali, hanno un'area molto frammentaria e discontinua.

Ma, per intendere questo punto, è necessario di brevemente discutere la ipotesi della *Thyrrhenis.*

3. Cenni sull'ipotesi della Thyrrhenis di Forsyth-Mayor. — È noto come Paolo Savi (1), in parte sopra osservazioni proprie, in parte sopra idee già balenate alla mente di Giovanni Targioni, Giorgio Santi, Giovanbattista Brocchi ecc. emise l'ipotesi che alcune regioni della Toscana, la così detta *Catena metallifera*, sarebbero residui o frammenti di una grande terra continentale od in-

(1) P. Savi. — *De' vari sollevamenti ed abbassamenti che hanno dato alla Toscana la sua attuale configurazione,* in Nuov. Giorn. d. Letter. di Pisa, 1837; *De' movimenti avvenuti dopo la deposizione del terreno pliocenico nel suolo della Toscana,* in Nuovo Cimento, 1863.

sulare antica, di cui la massima parte sarebbe ora coperta dal Tirreno ed il cui inabissamento sarebbe avvenuto nel postpliocene.

Questa ipotesi, invocata dal Caruel (1) a spiegare alcuni fatti di analogia fra la flora delle isole toscane con quella dell'arcipelago corso-sardo, fu allargata da Adolfo Engler (2) a tutta la regione mediterranea e ripresa ed approfondita quindi dal Forsyth-Mayor (3), che la confortò di numerosi dati e fatti desunti sia dalla geologia come dalla paleontologia, nonchè dall'attuale dispersione della fauna e della flora.

Secondo tale congettura, un continente, denominato *Thyrrhenis*, a limiti ed estensione diversi secondo gli autori, avrebbe dovuto collegare le attuali isole toscane, con l'arcipelago corso-sardo da una parte e con parecchi punti del continente dall'altro, ed estendersi verso occidente alle Baleari ed alla Spagna e verso sud all'Africa. I territorî attualmente insulari e parecchi nuclei attaccati ai circostanti continenti ed appartenenti ad antiche formazioni geologiche ne sarebbero i residui.

Avendo il Briquet (4), per quanto concerne l'origine della flora montana ed alpina della Corsica ed io stesso (5), per quanto riguarda l'origine e la distribuzione della flora briologica delle isole toscane, esaminata e discussa la detta teoria tirreniana e le numerose obbiezioni che alla stessa furono mosse negli ultimi tempi, mi limito a rimandare ai predetti due lavori ed alla ricca bibliografia in essi citata. Qualche conclusione però riguarda direttamente la vegetazione ponziano-napoletana e quindi dobbiamo brevemente occuparcene.

Secondo il Forsyth-Mayor, i territorî antichi ed appunto perchè tali, conservano relitti delle faune e delle flore delle trascorse epoche geologiche: ciò che, con frase scultoria, l'autore chiamò *fossili viventi*. Nel caso speciale, siccome tali territorî geologicamente vetusti sono i residui di un continente in grande parte inabissato, i così detti fossili viventi ne sarebbero i testimoni e la loro localizzazione sarebbe giustificata, non tanto da fattori di stazione e di clima,

(1) T. Caruel. — *Statistica botanica della Toscana*, p. 252.

(2) A. Engler. — *Vers. Entwicklungsgesch.* ecc. I, p. 51 e 71.

(3) Cfr. il lavoro riassuntivo: *Die Thyrrhenis. Studien über geographische Verbreitung von Thieren und Pflanzen in westlichen Mittelmeergebiet*, in Kosmos, vol. XIII, a. 1883.

(4) J. Briquet. — *Recherches sur la flore des montagnes de la Corse et ses origines*, in Ann. Conserv. et jard. botan. de Genève, vol. V, a. 1901, p. 52

(5) A. Béguinot. — *Contribuzione alla briologia dell'Arcipelago Toscano*, in Nuov. Giorn. Bot. It. Firenze, 1903, p. 502.

quanto dalla storia geologica che in essi si svolse. Per contrario i territorî recenti avrebbero una flora di invasione e di tipo più recente.

A conforto di questa conclusione, oltre numerosi e preziosi dati desunti dalla distribuzione delle faune fossili e viventi, il Forsyth Mayor compilò quattro elenchi di piante viventi, la cui dispersione, in parte od in tutta la regione mediterranea, appariva più manifestamente influenzata dalle suesposte cause geologiche.

Il primo elenco, che più direttamente ci riguarda, in quanto comprende le specie più caratteristiche e fedelmente legate a tali antiche formazioni, consta di 117 entità.

Se noi scorriamo attentamente questo elenco, troviamo che un numero di specie, tutt'altro che indifferente, cresce nei territorî vulcanici del nostro distretto che, per le ragioni dette, rivelansi di recente emersione. Sono le seguenti:

Matthiola incana (1).
Brassica incana.
Malva microcarpa.
Lavatera maritima.
Hypericum hircinum.
Paronychia echinata.
Calycotome villosa.
Medicago arborea.
M. rugosa.
M. praecox.
Melilotus elegans.
Lotus parviflorus.
Vicia altissima.
Coronilla valentina.
Ceratonia Siliqua (spont.?).
Lythrum Graefferi.
Valerianella puberula.
Phagnalon saxatile.
Ph. Tenorii.
Senecio leucanthemifolius.
S. crassifolius.
Anthemis maritima.
Hyoseris scabra.
Echium calycinum.
Stachys hirta.
Ajuga Iva.
Teucrium fruticans.
Euphorbia dendroides.
Parietaria lusitanica.
Smilax aspera v. *mauritanica.*
Orchis longicruris.
Chamaerops humilis.
Cyperus esculentus.

A questa enumerazione e per le stesse ragioni converrebbe aggiungere quella dei tipi più caratteristici della macchia mediterranea, non che l'elenco delle numerose specie a distribuzione ed affinità subtropicali e tropicali, soprattutto di Ischia, sulle cui remota plasmazione ed avvento non vi è ragione di dubitare. In complesso questi elenchi starebbero a dimostrare che, anche territorî geologicamente recenti o recentissimi, possono contenere ed in realtà con-

(1) Le specie sopra citate sono enumerate nell'ordine tassonomico e gerarchico dell'elenco di Forsyth-Mayor.

tengono numerosissimi elementi di antiche flore. L'asserzione quindi del Forsyth-Mayor, che i così detti fossili viventi sarebbero proprî soltanto delle antiche formazioni, è contraddetta dai suoi stessi cataloghi e, pur avendo il valore di una media, non può essere presa in senso assoluto.

Inoltre, nello stesso primo elenco sono enumerate alcune altre specie (*Helianthemum levipes*, *Reseda luteola* v. *crispata*, *Centaurea cinerea*, *Scolymus grandiflorus*, *Convolvulus Cneorum*, *C. siculus*, *Thymelaea Tartonraira*, *Phyllitis Hemionitis*) che, allo stato delle conoscenze, sono localizzate a Capri. Allo stesso titolo si potrebbero aggiungere una gran parte degli elementi calcicolo-orientali più volte citati, che sono proprî a quest'isola.

Secondo l'interpretazione della teoria tirreniana, Capri, appunto perchè un frammento di antico territorio, avrebbe relitti della vetusta flora mediterranea mancante, nel nostro caso, ai territorî vulcanici sia continentali che insulari di più recente emersione. Ma, come già feci rilevare in altro mio lavoro (1) e meglio dimostrai in questo, se vi è fatto certo nella distribuzione della flora ponziano-napolitana, è che la localizzazione delle più caratteristiche specie caprensi sta essenzialmente in rapporto con la composizione chimica del substrato. Trattandosi per lo più di piante calcicole, esse non si diffusero nei distretti vulcanici, non già perchè più recenti, ma soltanto perchè a substrato in grado eminentemente siliceo!

In altre parole dagli elenchi del Forsyth-Mayor devono radiarsi tutte quelle specie la cui dispersione è evidentemente influenzata dalla natura chimica del substrato.

Le stesse osservazioni devono farsi rispetto agli endemismi. Che le antiche formazioni geologiche, pel fatto stesso della loro vetustà, emergano pel numero notevole di specie in proprio e soprattutto di tipo paleogenico (endemismi per conservazione), non v'è chi dubiti. Ma anche questa conclusione non può essere generalizzata.

E la flora dell'is. di Capri, secondo quanto venni sin qui esponendo, e la florula briologica dell'Arcip. toscano, in base a quanto dimostrai nel lavoro sopra citato, sono esempî, tra i molti, che dimostrano che anche i territorî antichi possono essere o privi o scarsi di entità endemiche: mentre d'altra parte territorî anche recenti, come per citare un solo esempio, l'Etna, sono insigniti di parecchi endemismi, sia pure di tipo neogenico.

(1) A. Béguinot. — *Contribuzione alla briologia dell'Arcipelago Toscano*, in l. c., p. 515.

Anche questa constatazione non ha perciò un valore assoluto, ma soltanto quello di una media!

In conclusione quindi, gli elenchi di piante a dimostrazione della ipotesi tirreniana, devono essere rifatti ed orientati secondo le attuali e più sicure conoscenze fitogeografiche. Essi devono essere limitati soltanto alle specie sicuramente note, come legate alle antiche formazioni geologiche, escludendovi però quelle per le quali, come per le calcicole caprensi, la localizzazione è essenzialmente operata dalla natura chimica del suolo. La presenza di elementi di antica plasmazione ed avvento in territorî recenti, resterà però sempre un fatto innegabile, e dimostra che l'invasione di aree nude, mercè i potenti mezzi di disseminazione delle piante, ha avuto luogo su larga scala ed in molteplici direzioni.

Come ebbi già occasione di far rilevare nel mio lavoro briologico, queste ed altre obbiezioni, se orientano un po' diversamente la teorica tirreniana, non servono però ad annientarla. Poichè dal punto di vista geologico sembra incontestabile che alcuni settori del bacino mediterraneo sono più antichi di altri e poichè l'avvento di parte della genuina flora termofila (e così dicasi della fauna), è remoto, essi devono essere considerati come *bacini* o *focolari di riserva,* donde le antiche specie irradiarono alla conquista di territorî più recenti, mano a mano che ne aveva luogo l'emersione. Inoltre la presenza di un continente che collegava questi sparsi frammenti, spiega abbastanza bene la distribuzione saltuaria e discontinua di parecchie specie, per cui dovrebbe invocarsi la disseminazione a grande distanza. Fra quelle offerte dal nostro distretto ricorderò: *Woodwardia radicans*, *Pteris longifolia*, *Cyperus polystachyus* (1), *Ko-*

(1) È prezzo dell'opera riportare quanto il Tenore, *Cenn. geogr. fis. e bot d regn. Nap. 1827, p. 80*, scrisse a proposito di questa specie e di *Pteris longifolia.* « Per ispiegare il fenomeno al certo non ordinario della comparsa di queste piante in luoghi così lontani, e di temperatura tanto diversa da quella che regna nel loro suolo nativo, ho arrischiato una ipotesi, che per quanto possa trovarsi bizzarra, non perciò mi terrò dal trascriverla in questo luogo. Io ho ardito opinare che la temperatura vulcanica di quei fumaioli, abbia potuto contribuire a sostenere la vegetazione ed il successivo sviluppo de' semi di quelle due piante, malgrado le fisiche rivoluzioni che han fatto cambiare la temperatura del resto dell'Isola; cosicchè l'origine della *Pteris longifolia*, e del *Cyperus polystachyus* di *Frasso* e de' *Cacciotti* risalir potrebbe ad un'epoca così remota, quanto quella delle palme, delle felci e delle altre piante tropicali osservate dal celebre signor Brogniart nelle miniere di carbon fossile di Treuil presso S. Stefano, nel dipartimento della Loire ecc. ecc. » Sebbene in questa ipotesi non sia fatto cenno della « Thyrrhenis », resta sempre notevole il concetto espresso dall'A. che l'attuale isolamento, nelle due specie citate, sia in rapporto con l'antichità del loro avvento in questa stazione.

chia saxicola, *Genista ephedroides*, *Sedum andegavense*, *Helianthemum Tuberaria* ecc.

L'attuale area discontinua e frazionata può, secondo questa ipotesi, considerarsi come il residuo di un'area un tempo continua o quasi. A quel modo che molte delle attuali isole ed alcuni lembi continentali sono considerati quali residui della *Thyrrhenis*, le stazioni di queste piante attualmente isolate non sarebbero che gli avanzi di stazioni più ravvicinate e forse continue. Pur non essendo del tutto esclusa l'eventualità di una disseminazione a distanza e quindi anche di epoca recente, l'ipotesi tirreniana presentasi con dati di grande probabilità, od almeno di molta verosimiglianza.

4. **Influenza del periodo glaciale.** — Per le regioni, come il nostro distretto, lontane dai massicci dove si svolsero i più imponenti fenomeni glaciativi e che per giunta furono beneficate dal clima litoraneo e dall'isolamento, vi è tutto un complesso di ragioni che inducono ad ammettere che l'influenza del deterioramento del clima in corrispondenza delle varie fasi glaciative, sia stata relativamente debole e poco risentita. Ed a questo proposito già in altro lavoro scrivevo (1): « Per quanto concerne le isole italiane, sicure ed evidenti traccie di glaciazione non furono riscontrate fino qui che in Corsica, data la considerevole elevazione delle maggiori vette. Ma se questo fatto può spiegare la presenza di una flora alpina ben caratterizzata, ed un certo numero di elementi di clima freddo, non credo sia sufficiente ad autorizzare la supposizione che lo sviluppo assunto dai suoi ghiacciai abbia soppiantato la flora mediterranea, che tutto lascia presumere di antichissima data. Le altre isole, sia grandi come piccole, e quindi anche quelle dell'Arcip. toscano, data la posizione nello spazio ed il clima perennemente mite e temperato che deve avervi regnato, possono considerarsi quali *bacini di riserva* o *focolari* di specie meridionali e quindi di *muscinee* termofili che attraversarono, immutate o quasi, la lunga era glaciale ». E confortavo queste asserzioni con i reperti fossili di parecchi punti della regione mediterranea i quali, benchè ascritti al quaternario, rivelarono una flora eminentemente termofila e con spiccate affinità subtropicali. Sembra più che evidente che, ove il glaciale avesse imperato in questi territori, ne avrebbe senz'altro soppiantato la vegetazione.

Questa stessa ipotesi fu da me più di recente invocata a spiegare la persistenza *in situ* degli elementi termofili e prequaternarî della flora dei Colli Euganei (2).

(1) Béguinot. — *Contr. briol. Arcip. tosc.* in l. c., p. 494.
(2) A. Béguinot. — *Saggio sulla flora e sulla fitogeografia dei Colli Euganei*, in Mem. Soc. Geogr. It. vol. XI (1904), p. 165.

Con ciò non ho inteso nè intendo dire che non vi siano stati mutamenti di alcuna sorta. Un'asserzione così assoluta urta contro i dati della fitopaleontologia che mostra come alcune delle specie del quaternario più antico, mancano in quello più recente, o nell'attuale e che in realtà vi è stato qualche cambiamento. Nè d'altra parte si deve del tutto escludere l'eventualità di un recente avvento od introduzione. Intendo invece dire che molti degli elementi che entrano nell'attuale compagine, erano nei territorî più antichi in posto fin da epoca prequaternaria ed in quelli più recenti, dal quaternario in qua. Il che, in altre parole significa che il clima del glaciale non riuscì, come nei tipici distretti glaciativi, a soppiantarne tutta la flora termofila, nè ad operarvi profondi cambiamenti, ma tutto al più una lenta e graduale selezione. Il distretto ponziano-napoletano, come i congeneri, e più che i continentali, devono quindi considerarsi come *distretti di rifugio*, da cui irradiarono le termofile verso punti o stazioni più o meno remote, donde il glaciale le aveva soppiantate.

I dati fitopaleontologici sin qui acquisiti alla scienza e per i quali rimando ai due miei lavori sopra citati, suffragano questa verosimile supposizione.

5. **Influenza antropica**. — È notevolissima, come già ebbi occasione di mettere in evidenza nel capitolo destinato appunto alla influenza umana (pag. 256) : e tanto più esaltata, in quanto trattasi di territorî per lo più assai limitati e sottoposti a larga ed intensa coltura. L'attuale *facies* del paesaggio botanico (fatta eccezione delle coste ed in generale dei luoghi dirupati e dei terreni lavici) è dominata dai coltivati e da alcune piante introdotte e naturalizzate su larga scala e spesso con tendenza all'invasione. Molte ruderali, segetali, arvensi ecc. ripetono un'origine umana e perciò un avvento recente: esse si sono sovrapposte all'elemento indigeno, che in alcuni casi sono riuscite a dominare ed a soppiantare. La distruzione e quindi la scomparsa di alcune specie, e soprattutto delle essenze del bosco e della macchia, dipendono pure dall'opera di questo validissimo ed instancabile fattore: e sono perciò in rapporto con lo stesso alcuni fatti di discontinuità delle aree, sui quali ci siamo avanti soffermati.

Possiamo quindi concludere che, molto più dell'opera selettiva del tempo e distruttiva del glaciale, l'opera umana nelle sue varie e proteiformi manifestazioni, è quella che, in breve volgere di tempo, ha apportato le più profonde modificazioni ed impresso le orme più originali alla vetusta compagine floristica del nostro distretto.

PARTE SECONDA

Catalogo delle piante indigene, subspontanee o largamente coltivate delle isole ponziane e napoletane.

Questo elenco comprende tutte le specie (e le relative varietà, razze, forme, ecc.) fin qui note per i due Arcipelaghi, oggetto del presente studio, sia spontanee, come spontaneizzatesi su larga scala o largamente coltivate. Comprende inoltre tutte od almeno la maggior parte delle entità che vi furono indicate per evidente errore o che in seguito non ricevettero conferma in maniera sicura.

Le entità, di qualunque grado, da me raccolte ed esaminate negli Erbarî a mia disposizione sono precedute dall'asterisco *: tutte le altre, e sono in minor numero, si riportano sulla fede degli autori che prima le segnalarono, o che ne diedero (Gussone, Pasquale, Geremicca e Rippa, Cerio e Bellini, ecc.) le più ampie notizie bibliografiche, sinonimiche o topografiche. Per le specie più rare o critiche ho dato, oltrechè indicazioni più dettagliate di *habitat*, il nome dello scopritore e l'epoca della scoperta.

La nomenclatura delle stazioni da me adottata è una combinazione del nome della stazione e di quello dell'associazione, tutte volte che mi fu possibile (es. una pianta della stazione delle rupi e dell'associazione delle rupi salate è indicata come comune, rara, frequente ecc. della *stazione rupestre-alofila*, ecc.). Onde non complicare molto tale nomenclatura, ho esteso il nome di « stazione » anche alle formazioni distinte nella 1ª parte. Solo per le specie più rare da me raccolte od esaminate negli Erbarî di Tenore, Gussone, Cerio, Bellini, Guadagno, ecc., ho aggiunto, al nome della *stazione* e dell'*isola*, quello della *località*, donde mi sono note.

Per quanto concerne il manoscritto inedito sulla flora di Ischia del Gussone trovansi, tra virgole, riportate quelle parti che mi è

parso conveniente di pubblicare, perchè interessanti direttamente l'argomento, o perchè del tutto originali. Dagli elenchi del Bolle sulle isole Ponziane ho tratto e riferito, sulla fede dell'autore, solo quelle specie che sfuggirono alle mie ricerche in tutto l'Arcipelago, od in qualcuna delle isole. Tutto il resto, onde non aumentare di molto la mole del lavoro, ho omesso senza alcuna esitazione.

Per la stessa ragione le osservazioni, non che la sinonimia e bibliografia, sono limitate alle entità veramente critiche, non parendomi valesse la pena di fare sfoggio di una facile quanto superflua erudizione. Ho invece e per parecchie volte suffragato la mia opinione, specialmente nella controversa delimitazione delle specie, con quella sempre autorevolissima del Gussone, il cui lavoro sulla flora inarimense, modello insuperabile del genere, è il fulcro attorno a cui si aggira la presente parte.

L'ordine delle famiglie, dei generi e delle specie è quello della recente *Flora analitica d'Italia* di Adr. Fiori e G. Paoletti, continuata da Adr. Fiori e da A. Béguinot.

Il numero progressivo comprende soltanto le specie indigene e quelle spontaneizzatesi su larga scala: le altre sono riportate in fondo ai singoli generi. Quelle dubbie, o che meritano conferma, trovansi od accanto alle specie affini, od in calce alle famiglie ed ai generi, e portano, tra parentesi, il nome dell'autore che prima ebbe ad indicarle e, quando necessaria, la citazione dell'opera secondo la numerazione bibliografica avanti addotta.

I. — EMBRYOPHYTA ASIPHONOGAMA.

Pteridophyta.

1. Filices.

1. **Ceterach** *officinarum* Willd. — Staz. rup. sia igr. che xerof. (rupi, muri, macerie, ecc.) di *Zann. Isch. (Gs.) e *Capri.

2. **Polypodium** *vulgare* L. — Rappresentato nel distretto dalla razza merid. descritta sotto il nome di *P. vulg.* v. *serratum* W. (= *P. vulgare* Auct. fl. ins. neap.) e frequente nelle staz. rup.-igr. e talvolta xerof. a *Palm. *Vent. Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri.

Come è noto (cfr. Milde, *Fil. eur. et atl.*, p. 18; Luerssen, *Farnpfl.*, p. 59; Ascherson et Graebner, *Syn. Mitteleur. Flora*, I, p. 97; Christ, *Foug. Alp. Mar.*, p. 2, et *Farnfl. östl. Riviera*, in Allg. bot. Zeitschr., 1902, n. 9 e 10) *P. serratum* sostituisce *P. vulgare* nei distretti più

bassi e littoranei della reg. medit. e lungo le coste e le isole dell'Eur. atl. In zone intermedie (Alpi Mar., Appenn. lig., Tirol. mer., Euganei!) trovansi spesso le due entità commiste ed allora, come ho potuto io stesso constatare nei C. Euganei, s'incontrano forme intermedie di collegamento. Gli esempl. di *Palmarola, diminuiti in ogni parte, riproducono la var. *pumilum* Haussm. ap. Luerssen.

Fu indicato per Capri (Cas. e Guss.) *P. Phegopteris* L. ma non vi è stato posteriorm. confermato, nè lo trovai nell'Erb. Gussone: trattasi perciò di indicazione erronea.

3. **Gymnogramme** *leptophylla* (L. sub Polyp.) Desv. — Frequente nelle staz. rup.-igr. delle isole, eccetto Gav., S. Stef. e Viv.!

4. **Aspidium** *aculeatum* (L. sub Polyp.) Swartz — Rappresentato nel distretto e cioè ad *Isch. (Gs. et hb.!) dalla varietà descritta sotto il nome di *A. angulare* Kit. in Willd. (1810) = *A. hastulatum* Ten. (1832), distinta dal tipo per i segmenti i cui lobi inferiori sono inciso-lobulati, od anche pennatifidi. Cresce con questo, a cui fa passaggio; ma Gussone « Fl. In., p. 396 » asserisce che è la sola che ritrovasi ad Ischia ed il suo Erb. lo conferma. *Asp. aculeatum* (typ.?) sarebbe stato raccolto anche a Capri (Giraldi, ex Bert. *Fl. It. crypt.*, I, p. 54); ma non venne in seguito confermato!

5. **A.** *rigidum* Swartz, in Schrad. — Rappresentato dalla razza merid. descritta sotto il nome di *A. rig.* v. *australe* Ten. (1832) = *Nephrodium pallidum* Bory (1832), sia ad Isch. (Bolle) che a *Capri, dove è comune nelle fessure delle rupi, macerie ecc. L'indic. di *A.* o *N. rigidum* per quest'ultima isola (Ten., Cer. e Bell., ecc.) è fitogeograficamente insostenibile.

La pianta di Ischia trovata dal Bolle *nel ciottolo che conduce dalle Falanghe sotto S. Nicola alla strada tra Casamicciola e Forio*, è ritenuta una forma alquanto diversa dalla pianta di Castellammare e Sorrento, per essere pianta più piccola e più pallida e per gli indusi di un giallo pallido e così descritta: *A. pallidum* Bory v. *inarimense* Bolle: *a stipite paleaceo superne inter pinnas glabrato, fronde oblongo-lanceolata bipinnata, pinnulis sessilibus basi subequalibus subcordatisque ovato-oblongis obtusis acute denticulatis, indusiis lutescentibus umbilicatis integris, soris distinctis demum confluentibus* (Guss. *ex Add. III*, ined.!). Forse alla stessa varietà deve riferirsi la pianta di *Fasano sui mari lungo la strada*, ritenuta quale *A. pallidum* Bory (Migliorato, 49).

Fu anche indicata per Capri (Mart. e Tanf.) *A. Filix-mas* Sw., ma tale indicazione merita conferma.

6. **Asplenium** *Adiantum-nigrum* L. — Specie polimorfa, frazionatasi in numerose forme. Quelle note pel distretto sono: 1. *A.*

Onopteris L. L. v. *acutum* (Bory, in W.) = *A. Virgilii* Bory a *Ponz. alla Masseria, *Zann. nella macchia alta, *Vent. Isch. (Gs.), *Proc., *Nis. e Capri; in alcune ponziane il Bolle (*mn.*) avrebbe raccolto una forma di questo ciclo corrisp. alla var. *davalloides* Heufl. — 2. *A. nigrum* Heufl. nelle isole sopra citate esistono forme, di non facile estricazione, ma che rientrano in questo gruppo: il Bolle inoltre (*mn.*) cita per Ponza (alla Grotta del Serpente ed all'acquedotto di S. Antonio) la var. *argutum* Heufl. — 3. *A. cuneifolium* Viv. (1806). = *A. serpentini* Tausch. a *Zann. *Palm. *Ponz.: determ. H. Christ! La pianta di Zannone fu annotata così dal Christ: *forme des plus curieuses, tirant vers Ruta-muraria: on porruerait l'appeler* var. *obtusum* (in hb. Sommier!).

7. *A. lanceolatum* Huds. — Rappresentato dal tipo a *Ponz. (Forni, Punta dell'Incenso, Masseria, Chiaia di Luna), dove era stato già raccolto dal Bolle, alla Grotta del Serpente ed a S. Antonio (cfr. Christ, *Farnfl. östl. Riv.* ecc., in l. c.) e dalla forma descritta come *A. obovatum* Viv. a *Ponz. (Semaforo e Masseria) ed a *Zann. (Capo Negro, Cala Mariuola, Varo, ecc.). Nella prima isola esistono forme dubbie fra le due entità, ed a Palmarola saggi oscillanti fra il tipo e la specie precedente. Ad *Ischia (Gs. et hb!) non esiste che *A. obovatum* Viv. ed una variazione distinta col nome di v. *cuneifolium* Ten. L'*Aspl. obovatum* sarebbe stato raccolto anche a Capri e Procida (Giraldi, ex Bert. *Fl. It. crypt.*, I, p. 76); ma queste indicazioni meritano conferma!

8. *A. Trichomanes* L. — Comune nelle staz. rup. sia igr. che xerof. a *Vent. Isch. (Gs., quivi anche con una var. *b.* Guss = v. *incisi-crenatum* Asch. et Graebn.) e *Capri.

Secondo il Christ, *Enc. quelq. not. s. la végét. de la Riviera di Levante*, in Bull. Soc. Bot. It. 1902, p. 72, all'is. Palmaria (Golfo d. Spezia) troverebbesi *A. Petrarchae* DC. Per notizie assunte dal Preda, *Mat. fl. Palm.*, in Nuov. Giorn. Bot. It. 1903, p. 338, per « Palmaria » dovrebbe intendersi la nostra Palmarola: ma nè io ve lo raccolsi, nè lo trovai indicato per l'isola nell'elenco manoscritto del Bolle.

9. **Phyllitis** *Scolopendrium* (L. sub. Aspl.) Newm. = *Scolop. vulgare* Sym. — Staz. rup.-igr. ad Isch. (Gs.) e *Capri, dove è frequente. Indicato anche per le Ponziane (Terr. A.), ma mi è ignoto.

10. *Ph. Hemionitis* O. K. = *Scolopendrium* Sw. — Secondo il Pasquale (25), sarebbe stato scoperto a Capri da Heldreich alla *Grotta di Matromania*; ma appunto di questa stazione io non vidi che *Ph. Scolopendrium*, con cui potrebbe essere stato confuso (anche ex Guad. *in litt.*). Resta poi a vedere se la forma descritta dal

Bertoloni, *Misc.* XVIII e *Fl. It. crypt.* I, p. 84, sotto il nome di *Scol. breve* e che fu raccolta nell'isola dal Giraldi, debba riferirsi a questa od alla precedente specie.

11. **Woodwardia** *radicans* (L. sub Blechno) Sm. — Nota sin qui solo per *Ischia, dove fu scoperta dal Gussone « in umbrosis vallibus ad praerupta: Casamicciola nel vallone dell'acqua fresca, nella parte bassa della cava di Cerambi, valloni di Moropane e di Fontana, di Campagnano e Carance: ex *Fl. In.*, p. 396 ». Nell' Erb. Padov. vidi esempl. della Valle di Sinigaglia (Pedicino!), delle Valli dell'Epomeo a Casamicciola (Pedicino e Villotti! ex *Hb. crypt. it.*, sez. II, n. 151): ed in un borro a Fontana (Caruel!). Secondo il Comes, *Il papiro in pericolo*, in Att. R. Ist. Incoragg. Napoli, sez. VI, vol. 56 (1905) p. 279, attualmente vi sarebbe diventata molto rara.

Nell' Erb. R. Bellini esaminai pure esemplari di questa specie che sarebbero stati raccolti dallo stesso a Capri alla *Grotta delle Felci* nel 28, XI, 1898; ma, sec. il dott. I. Cerio (*in litt.*), essa non si troverebbe nè in questa stazione, nè altrove nell'isola.

12. **Pteris** (Pteridium) *aquilina* L. — Staz. macch. e bosc. di suolo siliceo a *Pouz. (rara), *Zann. (comune in una var. *lanuginosa* [Bory, in W.] ed in una var. *integerrima* Moore, ambedue nella macchia alta a suolo calcareo decomposto!), *Palm. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri (settori vulcanici!).

13. P. *longifolia* L. — Nota solo per *Ischia « ad vaporaria ad g. 26 ad 30 cg.: fumarole della stufa del Cacciuto presso Casamicciola ed in quella del Fango sopra del Lacco, sed nunc paucissimae tantum plantae remanent, nam a viatoribus botanicis exteris extirpatae: ex Guss. *Fl. In.* » et ex Bolle (32): vidi esempl. della prima stazione nell'Erb. Padov. (leg.?). — Come già fece rilevare il Milde « Fil. eur. et atl., p. 43 » la pianta dell'Europa e quindi di Ischia, differisce da quella dell'America per essere di solito meno sviluppata, a rachide quasi del tutto nuda, a segmenti con orecchiette per lo più poco sviluppate, ecc., caratteri, a quanto pare, di lieve momento, sui quali il Bertoloni, *Misc.* XVIII, p. 21, e *Fl. It. crypt.* I, p. 86, credè di stabilire la sua *Pteris vulcania*, sinonimizzata da quasi tutti gli autori. Resta per altro a decidersi su abbondante materiale se questi caratteri, nonostante che lievi, non rivestano, per avventura, significato geografico!

Fu inoltre indicata per Capri (Giraldi, ex Bert. *Fl. It. crypt.* I, p. 87) la P. *cretica* L.: ma tale indicazione non fu confermata posteriormente.

14. **Adiantum** *Capillus-Veneris* L. — Comune nelle staz. rup.-igr. delle isole, eccetto Gavi, Zann. e Viv.!

15. **Ophioglossum** *lusitanicum* L. — Staz. aren.-xer. spesso interc. alla macchia a *Zann. Isch. (Gs.) e Capri (m. Solaro). — Rappresenta nella regione mediterranea l'affine *O. vulgatum* L. da cui si distingue a prima vista per il minore sviluppo della pianta e per la forma della fronda sterile che è lanceolata e spesso acuta, attenuantesi in basso a mo' di picciuolo.

2. Equisetaceae.

16. **Equisetum** *maximum* Lam. (1778) = *E. Telmateja* Ehrh. (1783). — Staz. aren.-igr. di Ischia (Gs.); presso i bagni di Casamicciola la var. *breve* Milde (ex Bolle).

17. *E. ramosissimum* Desf. = *E. ramosum* Schl. α? — Dove il precedente (Gs.).

18. *E. arvense* L. — Noto di Ischia « in humentibus; *Casamicciola nel fondo della Cava di Sinigallia*, Junio sterile invenit Bolle (ex Guss. *Fl. In. Add. III*, ined.!) ».

3. Lycopodiaceae.

19. **Selaginella** *denticulata* (L. sub Lycop.) Spring — Comune nelle staz. rup.-igr. e xer. macch. e bosc. di *Ponz. *Palm. *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri. — Rappresenta nella regione mediterranea *S. helvetica* Spring ed ha una larghissima distribuzione in tutta l'Europa meridionale. L'indicazione perciò di *S. helvetica* per Procida (Gerem. e Ripp.) è, dal punto di vista fitogeografico, erronea.

4. Isoetaceae.

20. **Isoetes** *Duriaei* Bory — Frequente nelle staz. aren.-igr. a *Ponza (Dirupata, m. Frontone e Schiavone, presso Forni, Punta dell'Incenso) ed a *Zannone (presso Cala del Varo).

21. **I. Hystrix** Dur. in Bory — Nelle stesse staz. a *Ponza a Campo Inglese e Chiaia di Luna.

II. — EMBRYOPHYTA SIPHONOGAMA.

I. — Gymnospermae.

5. Coniferae.

22. **Pinus** *Halepensis* Mill. — Frequente sulle rupi e scogliere di Capri, ma ad individui isolati e di proporzioni arbustive. È pure indicato per la stessa isola (Ten.) un *P. uncinata* e più recentem. (Cer. e Bell.) un *P. montana*, sotto i quali nomi si nasconde una sola pianta e cioè *P. montana* Mill. che deve ritenersi introdotta: ignoro poi che cosa sia *P. italica* indicato, come coltivato, dal Pasquale. È coltivato, ma ad individui isolati e scarsam. il *P. Pinea* L. a *Ponza, *Ventotene (3 o 4 indiv.), *Procida e *Nisida ed a boschetti ad *Ischia. È certamente introdotto *Cupressus sempervirens* a Procida.

23. **Juniperus** *phoenicea* L. — Raro e sporad. nelle staz. macch. e rup. a *Ponz. (tra Cala del Papa e C. del Feudo!; S. Maria, Frontone, Giancossa e P. dell'Incenso: Bolle), Zann. (Bolle), *Vent. (un solo esempl. sotto il Semaforo), Ischia, dove crescerebbe la var. *sclerocarpa* Endl. (Gs.) ed a *Capri (Grotta Azzurra, Limbo, via Krup, ecc.).

II. — Angiospermae.

a) MONOCOTYLEDONES.

6. Graminaceae.

24. **Andropogon** *hirtus* L. — Comune nelle staz. aren.-xer. come sulle rupi e nella macchia. È rappresentato dalla sua forma tipica a *Ponz. *Palm. Isch. (Gs.), *Proc. *Viv. *Nis. e *Capri: dalla razza corrispond. ad *A. pubescens* Vis. (= A. giganteus Ten.) a *Ponz. *Palm. *Vent. Isch. (Gs.) e dalla varietà (o razza) descritta sotto il nome di *A. podotrichus* Hochst. in Schimp., qua e là a *Ponza e *Ventotene *negli individui a fioritura autunnale.* — Interessante è l'osservazione di Guss. *Fl. In.* p. 393 « species istae quamvis simul proveniant et admodum affines inter se sint, tamen una in alteram non transit »: ma nonostante ciò, e nello stesso Arcip. ponziano a Palmarola, ho notato forme ambigue (forse ibride?). La stessa con-

statazione sarebbe stata fatta dal Gennari in Sardegna, a dedurre da un *A. ambiguum* Genn. che Ascherson (in Barbey, *Fl. sard. comp.* p. 190) riferisce ad *A. pubescens*. E mi attengo all'opinione recentem. espressa dai sigg. Ascherson e Graebner « Syn. II, p. 53: kaum aber doch nicht als selbständige Art (*A. pubescens*) aufrecht erhalten werden, da sie durch kein constantes Merkmal vom Typus (*A. hirtus*) abneicht ». Nel continente questa forma si allontana assai più dalla costa che il tipo.!

25. **Chrysopogon** *Gryllus* (L. sub. Androp.) Trin. — Nelle stesse staz. a Proc. e Viv. (G. e R.).

26. **Setaria** *viridis* (L. sub Panico) P. B. — Raccolta fin qui a *Vent. Isch (Gs.) e *Capri.

27. *S. verticillata* (L. sub Pan.) P. B. — È rappresentata nel distretto dal tipo ad Isch. (Gs.), *Proc. e *Capri e dalla forma corrisp. a *S. ambigua* Guss. ad Isch. (Gs.) e *Nis.

28. *S. glauca* (L. sub Pan.) P. B. — Indicata fin qui soltanto di Capri (Pasq.).

29. **Panicum** *Crux-Galli* L. — Cresce nelle due forme *longisetum* Döll. e *brevisetum* Döll. a Ponz. a S. Maria (Bolle), *Vent. Isch. Gs.) e *Nis.

30. *P. repens* L. — Staz. aren.-alof. ad Ischia « Bagno presso la foce del Lago (Guss.). »

31. **Digitaria** *sanguinalis* (L. sub Pan.) Scop. — Comune nella sua forma tipica a *Ponz.; Zann. e Palm. (Bolle), *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. *Viv. e *Capri. Ad Ischia negli arenosi marittimi di *Foria a Citara* cresce una var. *pusilla* Guss.: *culmo 4-5 pollic. basi vix radicante, foliorum inferiorum vaginis patenter molleque pilosissimis, spicis paucis* (2-3) *latiusculis, pollicaribus, valva calycina majore exquisite 3-5 nervia, glabra levi ad margines subciliata* (ex Guss. *Add.* III, ined. !)

32. *D. gracilis* Guss. — Nota nel distretto sin qui soltanto per Ischia. dove fu scoperta dal Gussone soprattutto in prossimità delle fumarole di Casamicciola (stufa del Cacciuto e di Montecipo), in quelle del Fico sotto le Falanghe, del Fango sopra Lacco e de Bell'omo sopra Forio ». Per le differenze con *D. debilis* W. e *D. sanguinalis* Scop. dalle quali la ritengo specificamente distinta, come ho potuto testè persuadermi coll'esame degli esemplari scoperti da G. E. Mattei alla Solfatara p. Pozzuoli, cfr. Guss. *Fl. In.*, p. 375.

33. **Tragus** *racemosus* (L. sub Cenchro) Desf. — Staz. aren.-xer. a *Ponza sulle colline di Chiaia di Luna ed a *Ventotene a Punta di Eolo!; è indicato anche di Capri (Ten., Cer. e Bell. ecc.).

34. **Sorghum** *Halepense* (L. sub Holco) Pers. — Comune nelle staz. aren.-xerof. ed alof. e nei coltivati a *Ponz. e *Vent. Isch (Gs.) e Proc. (G. e R.). Ad Ischia sarebbe rappresentato da *S. Schreberi* Ten. = *S. Hal.* v. *Schreberi* Guss. che ignoro che cosa sia.

35. **Imperata** *cylindrica* (L. sub Laguro) P. B. = *Imp. arundinacea* Cyr. — Indicata fin qui soltanto di Ischia « in herbosis aridis, aut humentibus (Guss.) » di molte località.

36. **Phalaris** *brachystachys* Lk. — Nei coltivati a *Ventotene; Ischia « in herbosis apricis; Piano dei Muori (ex Guss. *Add.* III, ined.! sub *Ph. quadrivalvis*) ».

37. *Ph. minor* Retz. — Frequente nelle staz. aren. e nei coltiv. a *Ponz. *Gav. *Palm. *Vent. *S. Stef.: recentem. l'ho raccolta anche a *Capri sul m. di Tiberio ed è nuova per l'isola (Bég. 58).

38. *Ph. caerulescens* Desf. — Nelle stesse staz. ma raccolta sin qui solo da me a *Palmarola e dal Bolle a Ponza nella valle di S. Maria.

39. *Ph. tuberosa* L. — Indicata per Ponza a S. Maria (Bolle) e trovata per la prima volta da me a *Capri sul monte di Tiberio e lungo la via Krup (Bég. 58).

40. *Ph. canariensis* L. — Come sopra, ma certam. introdotta ad Ischia, dove fu scoperta dal Bolle « fra Casamicciola e il Lacco e presso la piccola sentinella » *Nis. e Capri.

41. *Ph. paradoxa* L. — Nei coltivati ed erbosi a Ponza a P. dell'Incenso ed a P. della Guardia (Bolle), *Vent. *S. Stef. e Ischia (Gs.).

42. **Anthoxanthum** *odoratum* L. — Questo genere fu trovato sin qui solo a Capri e ne vidi esempl. raccolti nei prati del m. Solaro (Bell. hb!)

43. **Stipa** *Aristella* = *Aristella bromoides* Bert. — Raccolta sin qui a *Ponza sul m. Tre Venti! Indicata anche per Capri (Ten.), ma non confermata dalle flore dell'isola.

44. *St. tortilis* Desf. — Qua e là nelle staz. aren.-xerof. a *Ponza Dirupata!: S. Maria e Campo Inglese: Bolle), *Palm. (Capo Vardella), Isch. (Gs.) e Capri.

45. **Oryzopsis** *miliacea* (L. sub Agrostide) Asch. et Schw. = *Piptatherum multiflorum* P. B. — Comune in varie isole ed in molte staz. eccet. Gavi e Vivara!

46. **Crypsis** *aculeata* (L. sub Schoeno) Ait. — Nota soltanto di Ischia e di una sola staz. « in argillosis inundatis maritimis: Foria alla marina di Citara presso al diruto Fortino, ubi quondam artificialis salina (ex Guss.) ».

47. **Phleum** *subulatum* (Savi, sub Phalaride) Asch. et Graebn. = *P. tenue* (Host) Schrad. — Raccolto in una sola isola e precisam. nei pratelli erbosi presso il Bagno di S. Stefano!

48. *Ph. Michelii* All. — È rappresentato nel distretto dalla razza descritta sotto il nome di *Ph. ambiguum* Ten. nota soltanto per *Capri e di cui vidi saggi nell'Erb. Padov. trasmessi dallo stesso Tenore. — Differisce dalla pianta dell'Europa fredda per i rizomi meno allungati e quasi cespugliosi, per i fusti più robusti, per le foglie più strette e più rigide e spesso canalicolato-convolte, per la spiga più sottile e di solito verdastra (mai variegata!), per le glume più bruscam. cuspidate e cigliate di peli rigidi e più lunghi dal mezzo in sù (e non dal basso all'alto!). Ha il comportamento delle razze e cioè i caratteri vegetativi sono molto variabili: inoltre il Parlatore « Fl. It., I, p. 84 » trovò variabile anche il carattere dell'estensione delle ciglia lungo la carena delle glume. È certo che essa attinge larga dispersione nella Italia appenninica, come ho già dimostrato per la flora romana. Cfr. Béguinot e Senni, *Escurs. bot. M. Tarino*, in Bull. Soc. Bot. It., a. 1900, p. 80.

49. *Ph. Boehmeri* Wib. = *Phalaris phleoides* Ten. — Noto soltanto per Capri, ma non ne vidi saggi.

È inoltre indicato per Ischia dal Tenore *Ph. arenarium* L.; ma non vi fu ritrovato dal Gussone!

50. **Alopecurus** *utriculatus* (L. sub Phalar.) Soland. in Russ. — Raccolto da me in pochi esemplari a *Ponza presso il paese ed indicato di Capri.

51. **Lagurus** *ovatus* L. — Comune in diverse stazioni, ma soprattutto in quelle aren.-alof. di quasi tutte le isole, eccet. Vivara!

52. **Polypogon** *monspeliensis* (L. sub Alopec.) Desf. — Staz. aren.-alof. e igr. ad Ischia (Gs.): trovato anche a Ponza « ad fontem *sotto la Torre* et ad stagneo in alveo exsiccato rivuli vallis *S. Maria* (Bolle) » ed indicato per Capri (Giraldi, ex Bert. *Fl. It.* 1, p. 379), ma omesso nelle Flore dell'isola.

53. *P. adscendens* Guss. in Bert. — Scoperto dal Gussone ad Ischia « in humentibus: Bagno presso al lago al di là delle case di Buonocore » e ritenuto ibrido fra *P. monsp.* ed *Agrostis verticillata* (Duval-Jouve).

54. *P. subspathaceus* Requien — Frequente nelle staz. aren.-xer. di *Ponza *Zann. e *Palm.: sembra mancare alle is. napoletane. — Specie molto affine a *P. maritimus*, dalla quale differisce spesso per l'abito, ma soprattutto per le spighette *coll'articolo superiore ingrossato, tre volte più lungo che largo e più lungo dell'inferiore*: le glume inoltre sono munite di scaglie salienti più grandi e più divaricate del tipo! I signori Ascherson e Graebner « Syn. II, p. 162 » ritengono questa specie quale varietà di *P. maritimus* perchè, accanto a forme bene caratterizzate, si riscontrerebbero passaggi a questo.

Dalla diagnosi da essi data non sono posti in rilievo i caratteri differenziali della lunghezza dell'articolo super. delle spighette: ciò che induce nella supposizione che non abbiano avuto sott' occhio la pianta in questione. Il materiale della Dalmazia citato dai suddetti e da me visto nell'Erb. gen. di Pad. e nell'Erb. Dalm. Vis., appartiene tutto a *P. maritimus*. La specie di Requien, oltrechè nelle ponziane, fu trovata da me nelle arene presso Civitavecchia (VI, 1898) ed indicata recentem. dal Sommier per Capraia. In tutte queste località sembra essere bene caratterizzata e specificamente distinta: però in Algeria fu descritta una var. *intermedium* Batt. et Trab. *Fl. Alg.* II, p. 152, che lo riavvicina al vero *P. maritimus*.

È indicato per Ischia (Matteucci) anche *P. maritimus*, ma tale indicazione merita conferma: la citazione di Bolle (*mn.*) di questa specie per Ponz. e Palm. credo debba riferirsi a *P. subspathaceus*!

55. **Gastridium** *lendigerum* (L. sub Milio) Gaud. — Staz. aren.-igr. e xer. a *Ponza, *Palm. Zann. (Bolle), *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri. Per quest'ultima isola venne indicata (Ten.) la pianta corrisp. a *G. australe* P. B.: ma tutto il materiale da me raccolto e visto negli Erbarî Guadagno, Bellini, ecc. mi ha rivelato sin qui soltanto la specie citata.

56. **Sporobolus** *arenarius* (Gouan, sub Agrostide) Duv.-Jouv. = *S. pungens* Kth. — Raro nelle staz. aren.-alof. a *Palmarola (presso il Porto), Ischia (marina di M. Vergine p. Forio: Bolle! Migliorato, 49), Procida (raro nelle arene marittime). A Capri è indicato soltanto dall'Herbich (20), ma posteriorm. non vi fu confermato.

57. **Agrostis** *alba* L. — È rappresentata dalla forma più o meno tipica a *Ponza, *Vent. Isch. (Gs.) e *Proc. e dalla variazione alofila corrispond. ad *A. maritima* Lam. = *A. stolonifera* Guss. ad Ischia (Gs.).

58. *A. verticillata* Vill. — Nota sin qui soltanto per Ischia (Gs.), ma esiste anche a Capri (Erb. Cerio!), dove era stata già raccolta dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* I, p. 408), ma dimenticata nelle Fiore dell'isola.

59. *A. vulgaris* With. — Indicata solo di Capri (Pasq.).

60. **Calamagrostis** *Epigeios* (L. sub Arund.) Roth — Staz. macch. e siep. ad Ischia (Gs.).

61. **Arundo** *Pliniana* Turra — Staz. rup. ed aren. e spesso nelle siepi ad Ischia (Gs.), *Viv. e *Nis.

Coltivasi e qua e là si è resa spontanea l'affine *A. Donax* L.

62. **Phragmites** *communis* Trin. — Ho trovato questa specie in una sola località a *Ponza presso il Forte Papa (staz. aren.-xerof.!) e di una sola staz. l'indica Gussone ad Ischia e cioè alle sponde

del Lago, ma quasi distrutta: e nell'*Add.* III aggiunse « nunc in humentibus; *negli orti presso al porto sotto S. Alessandro*, sed neque florentem vidi, quia quotannis rescissa ». Gli esemplari da me raccolti appartengono alla var. *subuniflora* L. di cui forse è sinon. la v. *humilis* Guss. (*Fl. In.*).

63. **Ampelodesmos** *mauritanicus* (Poir. *Voy. en Barb.* II, p. 104 [1789] sub *Arundine*) Dur. et Schinz, *Consp. Fl. Afr.* V, p. 874 [1895]; Bonn. et Barratt. *Cat. raiss. d. pl. vasc. d. la Tunisie*, p. 469 [1896] = *A. tenax* (Vahl. *Symb.* II, p. 25 [1791] Link, *Hort. ber.* I, p. 136 [1827]). — Abbastanza comune nelle Ponzie, dove l'ho raccolto a *Ponz. *Zann. *Gav. *Palm. *Vent. e raro ad Ischia dove Gussone ne vide pochi esempl. *presso la strada che dal Lacco conduce al Caruso sotto Zale*: cresce anche a Proc. e Viv. (Ger. e R.). A Ponza e precisam. nelle colline di Chiaia di Luna ho raccolto esempl. della razza o varietà (di origine patologica?) descritta sotto il nome di *A. bicolor* (Poir. sub Arund.) Kth.

Non potendosi ripristinare il nome di *Festuca elatior* Ucria, *Hort. pan.* p. 80 (1789), perchè già usato da Linnè per tutt'altra pianta, credo debba adottarsi quello comparso immediatam. dopo e cioè il nome di Poiret. I nomi di *Arundo bicolor* ed *Ar. mauritanica*, adoperati in seguito dal Desfontaines per due altre specie, non sono una ragione sufficiente per non ripristinare i nomi Poiretiani.

64. **Holcus** *lanatus* L. — Comune in divers. staz. a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. Isch. (Gs.) e *Capri.

65. **Aira** *caryophyllea* L. — È rappresentata nel distretto dal tipo ad Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.) e dalla razza descritta sotto il nome di *A. Cupaniana* Guss. Questa è comune nella forma *biaristata* Parl. (1848) = *incerta* Ces. Pass. Gib. (1868) a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. Isch. (Gs.) e *Nis. (= *A. caryophyllea* Bég.) ed in una forma *monoaristata* Nob. a *Ponz. *Zann. ed Isch. Distinguesi dalla precedente, oltre che per avere un solo fioretto munito di aresta, per essere pianta generalm. più piccola, a pannocchia più densa e stretta ed a rami meno divaricati: vicinissima quindi ad *A. Cupan.* v. *Magnagutii* Asch. et Graebn. *Syn.* II, p. 284, raccolta nel vicino littorale presso il lago di Agnano!

66. *A. capillaris* Host — Il tipo è indicato di Ischia (Guss.) e di Capri (Pasq.): per la prima isola è anche nota una forma corrisp. ad *A. corsica* Jord. che differisce dal tipo, quale è ritenuto dal Gussone « Fl. In. p. 389 », per i rami della pannocchia semi-patenti, non divaricati e quindi per le spighette ravvicinate e portate su peduncoli più brevi, per le glume ottuse, suberose e sormontate da un piccolo acume, ecc. La stessa pianta ho visto anche di *Capri e precisam.

del m. Solaro (Bellini!) e vi riferisco esempl. raccolti a *Palmarola: la ritengo una forma intermedia fra il tipo ed *A. Cupaniana!*

67. *A. pulchella* (P. B. sub Avena) Lk. — Nel distretto è rappresentata dalla razza (o specie?) descritta sotto il nome di *A. Tenorei* Guss. con la var. b. *aristata* Guss. soltanto ad Ischia (Guss.).

68. **Periballia** *minuta* (L. sub Aira) Asch. et Graebn. = *Molineria minuta* Parl. — Rara nel distretto dove la raccolsi a *Zannone e *Procida.

69. **Weingaertneria** *articulata* (Desf. sub Aira) Asch. et Graebn. = *Corynephorus articulatus* P. B. — Staz. aren.-alof. ad *Isch. *Nis. e Capri.

70. **Trisetum** *paniceum* (Lam. sub Avena) Pers. = *T. neglectum* R. S. — Ischia (Gs.) e *Nisida: trovato da me (Bég. 58) recentemente anche a *Capri sul m. di Tiberio; non ancora indicato per l'isola.

71. **Avena** *sterilis* L. — Comune in diverse staz. in tutte le isole, eccett. Zann. e Viv.!

72. *A. hirsuta* Mnch. = *A. barbata* Brot. = *A. atherantha* Presl — Con la preced. in tutte le is. eccet. Zann. e Viv.! A questa specie sarà probabil. da riferirsi *A. fatua* indicata di Capri dal Pasquale. Secondo lo stesso si coltiva nell'is. l'*A. sativa* L.

73. **Gaudinia** *fragilis* (L. sub. Aven.) P. B. — Comune dovunque a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.), *Nis. e *Capri. Di Ischia e precisam. del « Bagno presso al porto sotto S. Alessandro, nella via vecchia del Monte della Misericordia a Casamicciola » fu distinta una v. *gracillima* Guss.: *culmis tenuibus 4-7 pollicaribus* (ex Guss. *Add. III*, ined.!).

74. **Cynodon** *Dactylon* (L. sub Panic.) Pers. — Comune dovunque a *Ponz. *Palm. *S. Stef. ed in tutte le is. napoletane; a Vent. (Bolle) e ad Ischia nelle arene di Forio e Citara trovasi una var. *villosum* Guss.

75. **Dactyloctenium** *aegyptiacum* (L. sub Cynosuro) Willd. — Raro nel distretto, da me raccolto soltanto a *Ventotene presso Punta di Eolo e dal Gussone ad Ischia « in asperis aridisque: al principio della valle delle Petrelle presso S. Angelo ».

76. **Sesleria** *tenuifolia* Schrad. = *S. juncea* Ten., Pasq. ecc. — Frequente nelle staz. rup.-xerof. a substrato calcareo a *Capri, soprattutto nel massiccio di m. Solaro. Insieme al tipo cresce una varietà a spiga interrotta ed a spighette più o meno lungam. peduncolate che fu riferita dal Pasquale a *S. interrupta* Vis. che è pianta, come mi risulta dall'esame dell'Erbario Visiani, ben diversa e corrisponde invece alla forma del Circeo, da me distinta come *S. ten.* var. *Circeana* Bég., in Bull. Soc. Bot. It., 1897, p. 116-117 ed in Ann. Mus. Civ. di Genova, 1897, p. 208.

È inoltre indicata per Capri (Ten.) la *S. nitida* Ten., che però non fu posteriorm. ritrovata.

77. **Triodia** *decumbens* (L. sub Festuca) P. B. — Staz. aren.-xerof. o nemor. e sempre di suolo siliceo ad Ischia (Bagno, Casamicciola, m. Rotaro, Trippiti, Vezza, ecc.: ex Guss.).

78. **Koeleria** *phleoides* (Vill. sub Fest.) Pers. — Comune nelle più divers. staz. di tutte le isole, eccettuato S. Stef. e Viv.! A seconda del rivestimento delle glume, il Gussone (*Fl. In.*) distinse le forme: *a* corrisp. alla v. *hirsutissima* Pasq.; *b* = v. *glabra* Marches.; *c* = v. *intermedia* Nob. con tutti i termini di passaggio ad *a*; *cc. tuberculata* Guss. Le prime tre trovansi spesso promiscuam. ed in forme microflorate, nelle ponziane: le *a* e *c* anche a Capri: la *cc* solo in Ischia!

79. *K. pubescens* (Lam. sub Phalar.) P. B. = *K. villosa* Pers. — Staz. aren.-alof. di *Ischia (Gs.). In questa isola ed a Procida (= *K. villosa* Ger. et Ripp.) cresce la razza (o varietà?) descritta sotto il nome di *K. Barrelieri* Ten. Differisce dal tipo, con cui fu spesso sinonimizzata, per le glume ottusette largam. bianco-scariose al margine, per la glumetta inferiore mutica o brevissimam. aristata a resta inclusa, cigliato-scabra solo in corrispond. della carena, nel resto liscia e glabra, ecc. Avendo confrontato esempl. raccolti alla Marina di S. Montano (leg. M. Guadagno!) e cioè in una delle località indicate per questa entità dal Gussone, con materiale tipico dell'Erb. Pad. ho potuto constatare l'esattezza delle osservaz. del botanico napoletano. Tuttavia i sig. Ascherson e Graebner, *Syn.* II, p. 366, scrivono di *K. Barrelieri*: *kaum als Abarten!...*

80. **Avellinia** *Michelii* (Savi sub Bromo; Guss. sub Triseto) = *Avena macilenta* Pasq. — Staz. aren.-xerof. a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. Isch. (Gs.) e Capri, abbastanza comune.

81. **Cynosurus** *echinatus* L. — Comune nelle isole, eccet. Zann. e Viv.! Nell'*Add.* III (ined.!) alla *Fl. In.* il Gussone ha descritto una var. *minor: panicula vix pollicari, habitu graciliore. C. elegantem referente, sed glumis scariosis, non ut in illo virentibus* (m. Trippiti) e ritenne, ma con dubbio, come specie *C. giganteus* Ten. (Chiaiano, piano dei Muori). Nelle osservaz. aggiunse: a *C. echinato primo intuitu differt: culmo elatiore, foliis latioribus panicula ampliore et calycinis valvis argenteis latis; tamen valvae calycinae steriles sunt in longam aristam productae, non leviter aristatae uti ex Ten.* (*Syll.* p. 37). *Sed an C. echinati var. major et luxurians?* Vi riferì inoltre il sinonimo di Barrelier: *Gramen alopecurum spica aspera*, Ic. 173, fig. 2. Cfr. su di ciò: S. Sommier, *Alc. oss. gen. Chrysurus*, in Bull. Soc. Bot. It., a. 1903, p. 31.

82. *C. elegans* Desf. — Indicato di Ischia (sotto Casamicciola dal ponte del Larito a S. Giuseppe: Guss.) e Capri.

83. *C. cristatus* L. — *Nisida!

84. **Lamarckia** *aurea* (L. sub Cynos.) Mnch. — Staz. aren.-xerof. e talv. rup. a *Ponz. *Gav. *Zann. e *Capri (vidi esemplari raccolti sulle rupi perpendicolari della Scala di Anacapri: Cer. in hb. Bell.!).

85. **Eragrostis** *megastachya* (Koel, sub Poa) Lk. — Nelle stesse staz. a *Ponz. *Vent. Isch. (Gs.) e *Capri.

86. *E. minor* Host = *E. poaeoides* P. B. — Raccolta da me a *S. Stefano.

87. **Melica** *minuta* L. var. *latifolia* Coss. = *M. pyramidalis* Desf. nec Lam., Ten., Guss. ecc. — Frequente nelle staz. macch. e bosc. a *Ponz. (Masseria), Gav. (Bolle), *Zann. (macchia alta), Isch. (Gs.) e Capri (Ten.). Esistono diversi gradi di convolgimento della lamina fogliare e passaggi alla forma tipica che però credo manchi nel materiale da me osservato.

88. M. ciliata L. — Frequente nelle staz. rup.-xerof. di Ischia (Gs.) e *Capri, dove è rappresentata dalla razza corrisp. a *M. Magnolii* Gr. et Godr. (= *M. ciliata* Auct. fl. ins. neap.!).

Fu indicata per Capri (Herbich, 20) *M. Bauhinii* All.; ma posteriorm. non vi fu ritrovata.

89. **Briza** *maxima* L. — Comune in tutte le isole!; a Vent. ho osservato la var. *pubescens* Nic.!

90. *Br. minor* L. (1753) = *Br. virens* L. (1762). — Con la preced. a *Ponz. *Gav. *Zann. Palm. (Bolle), Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri.

91. **Dactylis** *glomerata* L. — Comune ed ubiquitaria in tutte le isole! È rappresentata nel distretto dalla razza a distribuzione meridionale-littoranea corrisp. a *D. hispanica* Roth (1797) = *D. glaucescens* Lk. (1809) = *D. glom.* auct. al. fl. ins. neap.! — Interess. è a questo proposito l'osserv. di Gussone « *Fl. In.* p. 369: in hac insula, ac in maritimis totius Regni ista sola forma provenit, et praeterea *D. glomerata* in locis a mare dissitis occurrit ». Ha il comportamento generale delle razze e cioè la variabilità dei caratteri: gli esemplari di Ponza a S. Maria, Ventotene e Capri (hb. Cerio!) hanno pannocchia un po' decomposta e quasi tipica: forma di passaggio è *D. abbreviata* Bernh. in Lk. come già feci osservare per la pianta dei C. Euganei. Cfr. Béguinot, in Bull. Soc. Bot. It. 1904, p. 242.

92. **Poa** *annua* L. — Comune nelle isole, eccet. Viv. ed ubiquitaria!

93. *P. bulbosa* L. - Staz. aren.-xer. e talvolta igr. (spesso associata alle *Isoetes!* a *Ponz. (Campo Inglese), Isch. (Gs), Proc. (G. e R.) e *Capr. qui con la sua var. *vivipara* Koel.

94. *P. compressa* L. — Indicata fin qui soltanto di Capri (Pasq.).

95. *P. trivialis* L. — Frequente in molte staz. a *Ponz. Isch. (Gs.) e *Nisida; vidi anche esemplari di Capri (donde non era ancora nota) degli erbosi di Tragara (Bell. hb!).

Oltre questa specie, il Gussone, *Fl. In.* p. 371, scoprì ad Ischia « in silvaticis apricis ubique vulgatissima » una entità che descrisse come nuova sotto il nome di *Poa silvicola* Guss. Questa pianta, intermedia fra *P. trivialis* e *P. pratensis*, per il carattere della ligula deve avvicinarsi alla prima specie, di cui è forse una razza insigne. Essa fu sinonimizzata da molti autori a *P. attica* Boiss. et Heldr. ma erroneamente. Difatti gli Autori in *Diagn. pl. nov. or.* n. 13, p. 57 [1853] scrivono nella diagnosi: *ligulis omnibus truncatis brevissimis marginiformibus* e nelle osservazioni: *habitu et spicularum magnitudine affinis P. pratensi quae differt ligula longiori, culmis basi non compressis* ecc. È dunque una varietà o razza di *P. pratensis*, a cui vene riferita dallo stesso Boissier, *Fl. or.* V, p. 601 [1884].

Gli esemplari da me visti di Ischia a S. Montano (Guadagno!), quelli conservati dell'Erb. Pad. dell'*agro napoletano* (Cesati), e di Istria (Tommassini! Freyn!) ed altri raccolti da me in qualche punto del Lazio ed a Rimini e dal Fiori a Vallombrosa riproducono la specie diagnosticata dal Gussone: invece quelli che si conservano pure nell'Erb. Pad. di *M. Taburno* (Gussone) sono da riferire a *P. attica*. In conclusione perciò esistono due entità, l'una da avvicinare a *P. trivialis* ed è la *P. silvicola* e l'altra a *P. pratensis* ed è *P. attica!*

96. **Glyceria** *plicata* Fries — Ponza, sul m. della Guardia in *aquosis locis hieme inundatis* (ex Bolle).

97. **Festuca** *ovina* L. — Indicata di Capri (Pasq.): gli esemplari da me visti del m. Solaro (Bell. hb.!) non si riferiscono al tipo, ma a *F. duriuscula* L.!

98. *F. rubra* L. var. — Isola di *Nisida, ma forse avventizia!

99. *F. drymea* Mert. et Koch (1823) = *F. montana* M. B. (1819), nec St. et Hpp. nec Savi. — È rappresentata nel distretto, sia ad *Ischia come a Capri, dalla razza descritta sotto il nome di *F. exaltata* Presl, generalm. sinonimizzata col tipo, ma da questo distinta, per la pannocchia oblungo-ovale, meno ampia, per le glume largam. lanceolate e marginate, le glumette intere o quasi ecc. Vidi un esemplare dell'entità in questione di Ischia nei castagneti del m. Epomeo (leg. Guadagno!)

100. *F. arundinacea* Schreb. — È rappresentata nel distretto dal tipo ad Ischia (= *F. elatior* Guss.) e dalla razza corrispond. a *F. Fenas* Lag. a *Nisida.

Fu anche indicata (Ten., Bossa), una *F. caespitosa* per Ischia, ma non è menzionata dal Gussone.

101. **Vulpia** *uniglumis* (Sol. in Ait. sub Festuca) Dum. — Staz. aren.-xerof. ed alof. a *Ponz. *Vent. *S. Stef. *Isch. (Gs., hb. Guad.!) e *Nisida.

102. *V. myurus* (L. sub Fest.) Gmel. — Nelle stesse staz. della preced. ed è rappresentata nel distretto dal tipo a *Zann. Isch. (Gs.), *Proc. e *Capri (ad Ischia [Rotaro, Bagno] da una var. *setoso-scabra* Nob. = b. Guss. e dalla razza (o specie?) corrisp. a *V. dertonensis* (All. sub Bromo) Gola = *Fest. bromoides* L. ex p., Guss. ecc. in molte isole, eccetto S. Stef. e Viv. Questa razza si scinde nel tipo, in una var. a glume pubescenti = var. *pubescens* Bég. in Somm. (Ponziane) ed in una forma della microflora corrisp. alla var. *ambigua* Guss. (= *Bromus ambiguus* Cyr.!) a *Zann. Isch. (Bagno) e *Nisida. Intorno a *V. dertonensis* cfr. Gola, in Malpighia, 1904.

103. *V. Alopecurus* (Schousb. sub Fest.) Lk. — Indicata di Capri (ex Pasq.).

104. *V. ciliata* (Pers. sub Fest.) Lk. — Con le preced. a *Ponz. *Palm. Zann. (Bolle), *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.) e *Capri. Ad Ischia è rappresentata anche da una var. *elongata* Guss. e da una entità, trascurata o sinonimizzata, ma descritta dal Gussone come specie sotto il nome di *V. Gaudiniana* (Guss. sub Fest.) Nob. Differisce dal tipo per i fusti semplici e mai ramosi, per la pannocchia più larga e più bassa e circondata alla base dalla guaina dell'ultima foglia, per le spighette compresso-dilatate a 7 fiori, per le glume più acute e le glumette lungam. e densam. cigliate ecc. Trovasi con questo presso a poco negli stessi rapporti che *V. dertonensis* a *V. myurus!*

Il Bolle avrebbe raccolto a Ponza e a S. Maria anche *V. ligustica* Lk. che io però non vi conosco.

105. **Catapodium** *loliaceum* (Huds. sub Poa, R. et S. sub Brachypod.) Lk. — Staz. aren.-alof. e xerof. delle isole, eccet. Vivara! Per Ponza alla Guardia è indicata una v. *compositum* Bolle (*quid?*).

106. **Sclerochloa** *rigida* (L. sub Poa) P. B. — Comune ed ubiquitaria, è presente in tutte le isole, eccet. Viv.! Il Gussone (*Fl. In.*) riconobbe ad Ischia due variazioni stazionali e cioè le var. *muralis* Guss. e *patens* Presl (pr. sp.).

107. *S. hemipoa* Guss. — Scoperta ad Ischia dal Bolle (32) « in arenosis maritimis: Bagno presso alla bocca del Porto dal lato occidentale: marina di Citara ». Nella critica a queste specie, il Gussone (*Add. III*, ined.!) scrive: « tota planta fusco-rubens, quod numquam in *S. rigida*, quamvis in iisdem locis simul provenientes. Uti

varietatem *Poae rigidae* habet cl. Bertol. in *Fl. It.* I, p. 523; tamen sunt species diversae. Cfr. quoque Gren. et Godr. *Fl. Fr.* III, p. 556 ». Aggiungerò che essa è localizzata lungo le spiaggie e ritrovasi nella parte merid. dell'area della spec. precedente!

108. *S. maritima* (L. sub Tritico) Sweet — Comune nelle staz. aren.-alof. o xerof. di Ischia (Gs.) e Capri.

109. **Bromus** *villosus* Forsk. (1775). — Specie complessiva scindentesi nel distretto in due frammenti aventi il valore di varietà e cioè: *B. maximus* Desf. (1798) distribuito negli erbosi a *Ponz. *Zann. *Palm. *Vent. *S. Stef. *Isch. (Gs., hb. Guad.!) e *Nis. e *B. Gussonei* Parl. Ponz. (Bolle), *Zann. *Palm. *Vent. Isch. e Capri. Contrariam. all'opinione del Gussone (*Fl. In.*), credo che le due entità in questione non possano essere considerate come specie, essendovi termini intermedî: tale è anche l'opinione dei sig. Ascherson e Graebner « Syn. II, p. 595 »!

110. *Br. rubens* L. — Ho raccolto esemplari tipici di questa specie a *Ventotene (Punta dell'Arco) e come tale è ben distinta dalla precedente: gli esempl. invece raccolti a *S. Stefano presentano pannocchia più decomposta e larga e fanno passaggio a *B. villosus*: fu indicato anche di Capri (Pasq. ecc.).

111. *Br. fasciculatus* Presl — Piuttosto raro a *Ponza negli erbosi di Campo Inglese e qua e là a *Palmarola. Presentasi in una forma a spighette pubescenti, che denomino var. *pubescens* Nob. (= b. Guss. Parl. ecc.)

Fu anche indicato per Capri (Ten. in *Fl. Neap. prod. app.* V, p. 6); ma tale indicazione non ritrovasi in lavori posteriori, nè fu confermata dai recenti.

112. *Br. tectorum* L. — Noto soltanto per Capri (Pasq. ecc.).

113. *Br. madritensis* L. — Comune in tutte le isole, eccet. Gavi e Viv.! A Ponz. (Bolle), *Zann. *Palm. e *Vent. trovasi anche la var. *ciliatus* Guss.

114. *Br. sterilis* L. — È rappresentato nel distretto dal tipo ad Isch. (Gs.), *Proc. e *Capri e dalla razza corrisp. a *Br. scaberrimus* Ten. a Palm. (Bolle) ed Ischia (Gs.). Per la differenze cfr. Gussone, *Fl. In.* p. 363. Ignoro che cosa sia la forma *gigantea* Pasq. di Capri.

115. *Br. erectus* Huds. — È indicato soltanto di *Capri (Pasq. ecc.), dove anch'io lo raccolsi.

116. *Br. secalinus* L. — È rappresentato nel distretto dal tipo a Capri (Pasq.) ed è indicato (Matt., Tanf. e Mart.) per Ischia la sua varietà (o razza?) corrisp. a *Br. velutinus* Schrad.: ma questa seconda indicazione merita conferma.

117. *Br. hordeaceus* L. (1753) = *Br. mollis* L. (1762) = *Brachypodium mollis* Cer. e Bell.!! — Comune ed ubiquitario in tutte le isole, eccett. Gavi e Vivara. È rappresentato, oltre che dal tipo, da due variazioni stazionali e cioè da *Br. nanus* Weig. della microflora precoce e dalla var. *leptostachys* Pers. (Ventotene).

118. *Br. scoparius* L. — È rappresentato nel distretto dal tipo a Procida (G. e R.) e dalla sua razza a distribuzione meridionale corrisp. a *Br. Alopecurus* Poir. a Capri (Ten.): però questa seconda entità non venne citata dal Pasquale, nè nella recente Flora di Cerio e Bellini: mentre il Bertoloni, *Fl. It.* I, p. 665, non vi indica che la prima.

119. *Br. intermedius* Guss. — Comune ad *Ischia « in cultis elatis (Guss.) »: vidi esemplari raccolti a S. Montano (leg. Guadagno!).

120. **Brachypodium** *distachyum* (L. sub Bromo) P. B. — Comune ed ubiquitario nelle isole, eccet. Gavi. Proc. e Viv.! ed in parecchie variazioni stazionali e cioè il tipo generalm. a 2-4 spighe, la var. microflorata ad una sola spiga (= *monostachyum* Guss.) a *Vent. *S. Stef. *Ponz. *Zann. Palm. (Bolle), Ischia (Gs.) e la var. in ogni parte più sviluppata ed a 5 spighe (= *pentastachyum* Ten. [sub Bromo]) a *Ponza e forse ad Ischia!

121. *Br. silvaticum* (Huds. sub Fest.) P. B. — Comune nelle staz. macch. e bosc. a *Ponz. *Zann. *Pallm. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Proc. e *Nis.: ad Ischia esiste ancha una var. *glabratum* Guss.

122. *Br. pinnatum* (L. sub Bromo) P. B. — Comune nelle staz. rup. ed aren.-xerof. e macch. di *Ponz. *Gav. *Palm. *Vent. S. Stef. e di tutte le is. napoletane. Per Capri è anche indicata (Ten.) una *Festuca Barrelieri* Ten. (1811) che non è altro che una forma a spighette mutiche o quasi della specie (= *B. pinn.* v. *Barrelieri* Asch. et Graebn.).

123. *Br. ramosum* (L. sub Bromo) R. et S. = *B. phoenicoides* Guss. — Staz. aren. e rup.-xerof. sopratt. lungo le coste di tutte le ponziane, di Isch. (Gs.) e *Capri. Il Gussone, *Fl. In.* p. 361, descrive anche un *b. bracteolatum* Guss. di Ischia, che è una forma più ridotta ed a foglie più strette e riavvicinate, la quale ritrovasi anche nel materiale delle ponziane.

124. **Psilurus** *aristatus* (L. sub Nardo) Duv.-Jouv. = *P. nardoides* Trin. — Staz. aren.-xerof. a *Ponza (m. Tre Venti), Isch. (Gs.), *Proc. e Capri.

125. **Lepturus** *incurvatus* (L. sub Aegyl.; L. fil. sub Rottboellia) Trin. — Staz. aren.-alof. e xerof. di tutte le isole, eccetto Zann. e Viv.! Nelle staz. più aride esistono individui microflorati: a S. Stefano ho poi raccolto una variazione gigante carat-

terizzata da fusti procumbenti-eretti, assai allungati, dalle spighe più lunghe e meno rigide e suberette e che denomino var. *effusus* Nob. Sono certo non trattarsi di *L. filiformis*, di cui ha il portamento.

126. *L. cylindricus* (W. sub Rottboellia) Trin. — Staz. aren.-xerof. a *Gavi e *Zannone!

127. **Lolium** *temulentum* L. — Staz. seget. e sopratt. fra i grani a *Vent. Isch. (Gs.) e *Capri. Ad Ischia esiste anche la forma corrisp. a *L. maximum* Willd. (valle del Crovone p. l'Arso: Gs.), che si troverebbe anche a Ponz. ed a Palm. (Bolle).

128. *L. remotum* Schrank (1788) = *L. linicola* A. Braun (1834); Sond. in Koch. (1844). — Col precedente ad Ischia ma raro (sotto la stufa del Cacciuto p. Casamicciola: Gs.) ed a Palmarola (Bolle).

129. *L. perenne* L. — Comune ed ubiquitario a *Ponz. *Gav. *Zann. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Proc. e *Capri: nelle staz. xerof. delle Ponziane è frequente una forma gracile e ridotta corrisp. a *L. tenue* L.!

130. *L. strictum* Presl = *L. tenue* Guss. *Syn.* et *Fl. In.* nec *L.* — Noto per Ischia e Capri: sarebbe stato raccolto anche a Ponza (Bolle): a Capri, secondo il Guadagno (in litt., IX 1904), esisterebbe una for. *mutica* ed una *aristata*!

131. *L. multiflorum* Lam. var. *Gaudini* (Parl. pr. sp.) = *L. multiflorum* Guss. *Fl. In.* — Noto per tutte le isole, eccet. Gavi e Vivara!

132. *L. festucaceum* Lk. = *Festuca elatior* × *L. perenne.* — Indicato per Ischia, comune nei luoghi aprici erbosi e, per il m. Vetta, una var. *ramosum* Guss.

Oltre queste specie, è indicato (Pasq.) per Capri un *L. arvense* sp. n. che, data l' incompleta diagnosi, non è possibile dire quale specie o forma nasconda.

133. **Agropyrum** *repens* (L. sub Tritico) P. B. — Piuttosto raro nelle staz. aren.-xerof. e rappresentato da *A. Leersianum* (Wulf. et Schr. sub Trit.) Rchb. ad Ischia (Gs.) e da *A. intermedium* (Host, sub Trit.) = *A. glaucum* R. et S. = *A. repens* Bég. a *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. e *Nis.

134. *A. elongatum* (Host, sub Trit.) P. B. = *A. giganteum* Guss. *Fl. In.* — È rappresentato nel distretto dal tipo indicato di Ischia « in arenosis maritimis; Lacco alla marina di S. Montano (Guss.) » e dalla razza (o specie?) corrispondente ad *A. scirpeum* Presl (= Triticum Guss.) del pari ad Ischia « in arenosis udis maritimis; Bagno nelle arene fra il Lago ed il mare, ma presso le sponde di quello; tamen nunc fere destructum (Guss.) ».

135. *A. junceum* (L. sub Trit.) P. B. — Staz. aren.-alof. di Ponza (spiaggia di m. Frontone) e di Isch. (marina del Bagno p. il Lago,

Lacco a S. Montano, Forio a Citara: Gs.) — In questa isola è indicata come frequente una var. a guaine velutine e striate, che denomino var. *pubescens* Nob. (= b. Guss).

136. **Triticum** *villosum* (L. sub Secale) M. B. — Raro ad Ischia (all'Arso sotto alla Chiesa del Purgatorio) e più freq. a *Capri, dove era stato già indicato dal Pasq. ma dimenticato dai sigg. Cerio e Bellini: anch'io ve lo raccolsi in abbondanza ed in più località e ne vidi esemplari nell'Erb. Guadagno!

137. **Aegylops** *ovata* L. — Comune in tutte le ponziane, eccet. Gavi e trovasi ad Ischia (Gs.) e *Capri.

138. **Hordeum** *murinum* L. — È rappresentato nel distretto da *H. leporinum* Lk. comune ed ubiquitario in tutte le isole, eccet. Vivara! A questa entità deve probabilm. riferirsi anche *H. murinum* Cer. et Bell. di Capri: gli esempl. da me visti di Tragara (Bell. hb.!) sono appunto di *H. leporinum*!

139. *H. maritimum* With. — Raro nel distretto e trovato sin qui soltanto ad Ischia «in humentibus herbosis maritimis; Bagno presso al Porto verso S. Alessandro, nunc rarum (ex Guss. *Add.* III, ined.!)».

Fu indicato per Capri (Ten.) *H. bulbosum* L.: ma tale citazione merita conferma.

Oltre i generi sopra elencati, sono indicati i seguenti altri, però di dubbiosa esistenza: *Molinia caerulea* L. per Capri (Cas. et Guss., sub *Melica*): riportata anche posteriorm. da Pasq. e Cer. e Bell. merita conferma; *Diplachne serotina* Lk. citata per Capri del Ten. (14), ma omessa in seguito: *Ventenata avenacea* Koel. indicata per Capri da Cer. e Bell., ma, data la distribuzione geografica, di problematica esistenza: *Nardus stricta* L. citata per Capri da Pasquale (24), ma poscia ed a ragione omessa dallo stesso Autore (25)! Nel materiale raccolto in quest' isola dal Bellini, ho inoltre esaminato esempl. di *Nardurus unilateralis* Fries var. *biuncialis* Fi. (roccie di Castiglione, VII 1897) e di *Echinaria capitata* Desf. (prati erbosi del m. Solaro, VI 1897): ma anche queste scoperte meritano conferma!

Oltre le specie indigene sopra elencate, sono più o meno largam. coltivate nel distretto: *Zea Mays* L. (Ponz. Vent. S. Stef. Isch. Proc. e Nis.): *Triticum sativum* Lam. e di questo parecchie razze e cioè *T. aestivum* L., *T. hybernum* L., *T. compositum* W., *T. turgidum*, *T. durum* Desf. ad Ischia e le prime due, secondo il Pasquale, a Capri; *Secale cereale* L. (Isch. Nis. e Capri). Merita invece conferma *S. montanum* Guss. indicato dal Tenore per Capri: *Hordeum vulgare* L. (Ischia e Capri) e di questo una razza = *H. exastichum* L. ad Ischia ed a Ponza ecc.

7. Cyperaceae.

140. **Cyperus** *rotundus* L. = *C. olivaris* Targ.-Tozz. — Comune nelle staz. aren.-xerof. ed alof. a *Ponz. *Palm. *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri (di quest'ultima isola vidi esempl. di Anacapri e m. Solaro: Bell. hb. !).

141. *C. aureus* Ten. — Più raro del preced. ma nelle stesse staz. a *Ponz. (colline aren. di Chiaia di Luna), *Vent. (leg. L. Jacono!), Isch. (Gs.), *Proc. e *Nis. Ad Ischia e precisam. alla stufa dei Cacciuti p. Casamicciola cresce una var. *attenuatus* Ten. (ex Guss.).

142. *C. polystachyus* Rottb. — Scoperto dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* I, p. 257) ad Ischia e quivi indicato dal Gussone « ad omnia vaporaria naturalia..... in elatis vel demissis, sed praesertim in herbosis humentibus a grad. 20 ad gr. 70 cg. ecc. ». Secondo le osservazioni del Pedicino (36), risulterebbe invece che la temp. del suolo attorno ai 2 dm. raggiunge circa 70 cg. ma le radici della pianta in questione non si profondano oltre i 3 o 4 cm., dove il termometro non segna una temper. superiore ai 40 cg. e che le radici più lunghe e più profonde hanno la punta marcita a causa del calore.

143. *C. longus* L. — Staz. aren.-igr. ma raro, a *Ponza (in una pozzanghera p. Forni).

144. *C. aegyptiacus* Glox = *Galilea mucronata* Parl. — Staz. aren.-alof. a *Ponza (marina del Frontone) ed Ischia (comune: ex Gs.).

145. **Scirpus** *Holoschoenus* L. = *Holoschoenus Linnaei* Rchb. — Staz. aren.-igrof. ad Ischia: quivi stesso ed a *Ponza (S. Maria, P. Incenso) è rappresentato dalla razza corrisp. a *S. australis* L.!

146. *S. Savii* Seb. et Maur. — Staz. aren.-igr. a *Ponza presso alcune conserve di acqua nella parte alta dell'isola!

147. **Heleocharis** *palustris* R. Br. — Staz. aren.-igr. a *Ponza (presso i depositi di acqua sul Frontone ed a Forni), *Zann. Ischia (fossi delle Chianole del Testaccio: Gs.): nelle Ponziane è rappresentato sopratt. dalla var. *minor* Schrad.!

148. **Schoenus** *nigricans* L. — Abbastanza raro nelle staz. rup.-xerof.! a *Ponza (colline di S. Maria, p. Capo Bianco, punta di Tramontana, e Forni), Palm. (Bolle), Ischia (nelle esterne falde merid. del cratere del Rotaro dirimpetto la chiesa del Crocifisso: Gs.) e *Capri (rupi di Tragara: in Bell. hb !). Ad Ischia vi sarebbe rappresentato dalla var. *recurvus* Guss. con le foglie variam. flesse all'apice.

149. **Carex** *vulpina* L. — Presso un ristagno di acqua nella macchia di *Zannone. Qui e ad Ischia (nell'orto della Mandria: Gs.) vegeta la varietà corrisp. a *C. nemorosa* Rebent.

150. *C. muricata* L. — È rappresentata nel distretto dalla razza a distribuzione meridionale corrisp. a *C. divulsa* Good. frequente nelle staz. nem. e sep. di *Ponza, *Zann. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.) e *Nis. La indicazione di C. *muricata* L. per Capri (Cer. e Bell.) credo debba riferirsi a questa forma e certam. gli esemplari da me visti di Tragara (Guad. hb!) e di Anacapri (Bell. hb!). Per le differenze cfr. Béguinot, in Bull. Soc. Bot. It. 1903, p. 332.

151. *C. distachya* Desf. (1800) = *C. Linkii* Schk. (1806) = *C. gynomane* Bert. (1806). — Staz. nem. e macch. di Ponza (Punta dell'Incenso: Bolle), *Zann. *Palm. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e Capri.

152. *C. Halleriana* Asso (1779) = *C. gynobasis* Vill. (1787). — Più rara della preced. a *Ponza (m. Capo Bosco, bosco della Masseria, m. Lucia Rosa) e Capri (Pasq.), ma dimenticata da Cerio e Bellini.

153. *C. caryophyllea* Latour. (1785) = *C. praecox* Jacq. (1778) = *C. verna* Chaix in Vill. (1787). — Raccolta a Ponz. e Gavi (Bolle) ed indicata di *Isch. (Guss. et hb!) e Capri. Differisce dalla pianta dell'Europa sett. e cent. e precisamente dalla forma ritenuta tipica, per le glume delle spighette femminili acuminato-cuspidate ed avvicinasi per gli altri caratteri a *C. praecox* Jacq. var. *insularis* Christ, ap. Barbey, *Comp. fl. sard.* p. 64 (1884), tab. I. Riconosciuta da alcuni Autori quale *C. mollis* Host (1809); ma osservo che tale nome è posteriore ad una *C. mollis* Gilib. (1796), ritenuta sinon. di *C. leporina* L.!

154. *C. olbiensis* Jord. — Nota soltanto per Ischia « in apricis silvarum: selve di Chiummano, di Catauro e del Rotaro sopra la Chiesa (Gs.) ». Per la distribuzione geografica di questa interessante specie: cfr. Béguinot, in Bull. Soc. Bot. It. 1904, p. 337 e 341.

155. *C. glauca* Murr. — È rappresentata nel distretto dalla razza a distribuzione meridionale descritta sotto il nome di *C. serrulata* Biv. e fu raccolta a *Ponz. *Zann. *Palm. Vent. (Bolle), Isch. (Gs.) e *Capri. Come aveva già fatto rilevare il Parlatore « Fl. It. II, p. 180 » *C. serrulata* tende a sostituire o sostituisce di fatto nell'Italia mediterranea ed insulare *C. glauca* dell'Europa fredda e dell'Italia settentrionale. Però essa ha il comportamento generale delle razze geografiche, in quanto tutti i suoi caratteri sono oscillanti. Il carattere in qualche modo meno variabile e cioè la forma delle glume più o meno lungam. cuspidate la riattacca, mercè una serie di graduali passaggi segnati da *C. acuminata* W. e *C. cuspidata* Host, alle forme dell'Europa frigida: cfr. Béguinot, in Bull. Soc. Bot. It. 1904, p. 338. Così del pari gli otricelli, lisci e glabri in *C. serrulata*, e più o meno scabri in *C. glauca*, si presentano in alcuni individui di Palmarola (forma *scabrida* Nob.) scabri quanto quelli dell'Italia

superiore. E finalmente le spighette femminili, per lo più erette e più grosse nella razza, si riscontrano, del pari nel materiale di Palmarola, più sottili del solito e pendenti!

156. *C. silvatica* Huds. — Staz. macch. e bosc. a *Zannone (macchia alta) ed Ischia (selva fra il Vitaliere e Chiummano: Gs.).

157. *C. distans* L. — Nota fin qui per Ischia « in humentibus maritimis; Ischia nell'orto della Mandria, Bagno presso al Lago (Gs.)».

158. *C. extensa* Good. — Rappresentata nel distretto dalla razza corrispond. e *C. nervosa* Desf. (= *C. extensa* Guss.) e nota sin qui solo per Ischia. Cfr. su questa razza: Christ, ap. Barbey, *Fl. sard. comp.* p. 64 e Béguinot, in Bull. Soc. Bot. It. 1904, p. 339.

8. Palmae.

159. **Chamaerops** *humilis* L. — È rappresentata nel distretto all'is. di Palmarola, dove è abbastanza comune nel vers. occidentale, senza mai assumere proporzioni arborescenti ed a Capri, dove fu scoperta dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* X, p. 434) « prope verticem scopuli dicti del Castello » ed indicata « in rupibus versus mare, Grottazzurra ecc. (Pasq.) » e « sulle roccie presso il mare a settentrione dell' isola (Cer. e Bell.) ».

È introdotta in alcuni esemplari *Phoenix dactylifera* L. a Ponz. e Vent. e su più larga scala a Capri, portando a sufficiente maturità i frutti, che sono però più piccoli e meno sapidi del solito.

9. Typhaceae.

160. **Typha** *latifolia* L. — *Ponza, presso un ristagno di acqua sul m. Frontone!

161. *T. angustifolia* L. — Nella stessa isola presso un ristagno di acqua lungo la via da S. Maria a Forni!

10. Araceae.

162. **Arum** *italicum* Mill. — Staz. nem. e sep. a Ponz. e Zann. ma raro (Bolle), a Isch. (Gs.), *Proc. *Viv. *Nis. e *Capri. Il Gussone indica per Ischia anche una var. b. *spatha non concolore, sed rubro-punctato-maculata* e Gerem. e Ripp. per Procida una var. *maculatum*.

163. **Arisarum** *vulgare* Targ.-Tozz. — Comune e nelle stesse staz. in tutte le isole, eccet. Gavi!

164. *A. proboscideum* Savi — Indicato per Capri al m. Solaro (Ten). ma trattasi, a quanto pare, di specie rara, che non mi riuscì di osservare nel materiale a mia disposizione.

11. Lemnaceae.

165. **Lemna** *minor* L. — *Ponza in un ristagno di acqua sul m. Tre Venti!; a Forni ed a Gavi (Bolle).

166. *L. gibba* L. — Indicata per Ischia: ad piscinas in elatis; Casamicciola (Guss. *Fl. In.*) ed alle Chianole del Testaccio (*Add.* III) e per Capri.

12. Najadaceae.

167. **Ruppia** *maritima* L. — Indicata per Ischia « in lacu del Bagno; sed nunc fere destructa (Guss.) ».

168. **Zostera** *nana* Roth. = *Z. nodosa* Guss. nec Ucria. — Ischia « in maritimis coenosis (Gs.) ».

169. **Cymodocea** *nodosa* (Ucria, sub Zostera) Aschers. = *Phucagrostis major* Cav., Guss. — Ischia « in lacu del Bagno, sed nunc fere destructa, nec non in mari proximo (Guss.) »; essa fu raccolta anche a Ponza (Bolle).

170. **Posidonia** *oceanica* (L. sub Zostera; DC. sub. Caulinia) Del. — Lungo la costa e sino a circa 30 m. di profondità a *Ponz. *Zann. *Palm. Vent. (Bolle) ed Isch. (Gs.).

13. Alismaceae.

171. **Alisma** *Plantago* L. — Indicata solo per Ischia « in humentibus ad fossas; Chianole del Testaccio nel fosso grande, ove si raccolgono le acque, rara (Guss.) ».

14. Juncaceae.

172. **Juncus** *effusus* L. — *Ponza presso alcuni ristagni di acqua a Forni ed a m. Frontone.

173. *J. acutus* L. — Staz. aren.-igrof. e alof. di *Ponza (Forni! S. Maria: Bolle), *Zann. (presso Cala del Mariuolo), Vent. pr. il Palazzo di Giulia (Bolle), Capri ed Ischia (frequente: Gs.). In quest'ultima isola col tipo cresce una var. *decompositus* Guss.

174. *J. maritimus* Lam. — Staz. aren.-alof. ad Ischia (Gs.).

175. *J. acutiflorus* Ehrh. — Staz. aren.-igr. ad Ischia (Gs.).

176. *J. capitatus* Weig. — Staz. aren.-xerof. a *Ponza (Campo Inglese, Chiaia di Luna e Forni) ed a *Palmarola. Più frequente del tipo è una variazione della microflora a capolini ravvicinati e ad antela non decomposta, corrisp. alla var. *congestus* Terr. A., *Giunc. it. sec. Buchenau*, in Malpighia, a. 1891, p. 356. Associasi spesso alle *Isoetes!*

177. *J. pygmaeus* Rich. in Thuill. — *Zannone presso un ristagno di acqua nel dumeto non lungi dal Varo, associato con *Laurentia Michelii* ed *Isoetes Duriaei*.

178. *J. bufonius* L. — Staz. aren.-igrof. di *Ponz. *Zann. *Vent. ed Isch. (Gs.). Nel distretto è rappresentato dal tipo, con le due variazioni: quella gigante (= v. *major* Parl.) a Ponz. a S. Maria e m. Frontone e la pigmea (= v. *minor* Terr. A.) a Ponz. sul m. Frontone e Zann. e dalla razza corrisp. a *J. hybridus* Brot. a *Ponz. alla Dirupata, e Vent.; indicata pure per Ischia *a Bagno* negli orti presso al Lago sotto S. Alessandro: Guss. *Add.* III, ined.! Quest'ultima, almeno nel materiale delle Ponziane, non è così ben caratterizzata come nel continente e vi sono termini di passaggio al tipo: è invece considerata, nella suddetta *Addenda*, come specie a sè dal Gussone! Cfr. Sommier, *Fl. Giglio*, p. 87.

179. **Luzula** *Forsteri* DC. — Staz. macch. e bosc. e siep. a *Zann. ed in tutte le is. nap.! Specificamente distinta da *L. pilosa* W. che rappresenta nella parte meridionale dell'area, come ho già dimostrato in Bull. Soc. Bot. It., a. 1903, p. 162.

180. *L campestris* (L. sub. Junco) DC. — È rappresentata ad Ischia, nelle stesse stazioni, da *L. multiflora* Ley. come già dimostrò il Gussone. A giudicare dai sinonimi e dalle figure, mi pare certo che la indicaz. di *L. campestris* di Capri (cfr. Pasquale, *Fl. Ves. et Capr.* p. 103) debba riferirsi a questa entità.

15. Liliaceae.

181. **Colchicum** *autumnale* L. — Indicato per Capri (m. Solaro: Cer. e Bell.)

182. **Tulipa** *praecox* Ten. — Indicata per Capri ed Anacapri (Ten.), ma oggidì assai rara (Cer. e Bell.): se ne conservano dell'isola esempl. nell'Erb. Guadagno (ex Mattei, in *litt.* 24 III 1904) e ne vidi saggi di Anacapri (Cer. e Bell. hb!).

183. *T. Oculus-solis* St.-Am. — Scoperta dal Gussone ad Ischia in parecchie vigne presso Casamicciola e Lacco. Secondo il Mattei (in *litt.* 24 III 1904) nell'Erb. Guss. esistono esempl. di *T. Oculus-solis* perfettam. tipici e saggi a fiori singolarm. micranti. Nelle stesse vigne di Casamicciola furono inoltre raccolti esempl. di *T. apula* Guss. tipicissima, non riconosciuti dallo stesso Gussone che li riteneva per *T. Oculus-solis;* tale specie sarebbe, secondo il suddetto, di probabile origine ortense e forse ibrida: ricercata di recente con ogni cura, non venne ritrovata dal sig. Guadagno. Finalmente nello stesso erbario e proveniente da Ischia, si trova un esempl. poco rico-

noscibile e sotto il nome di *T. Oculus-solis* che si potrebbe ascrivere alla vera *T. praecox:* ma il Mattei dubita trattarsi di questa specie, che esigerebbe in modo assoluto terreni calcarei. Cfr. su di ciò la recente nota del Mattei stesso: *Osservazioni sulla Tulipa praecox* Guss. in Bull. R. Orto Bot. di Napoli, a. 1904.

184. **Lilium** *bulbiferum* L. — Indicato come raro a Capri. Qui ed a Ventoténe trovasi, ma coltivato, *L. candidum* L.

185. **Ornithogalum** *umbellatum* L. — Nei coltiv. ad Ischia (Gs.) e *Capri (vidi esempl. di m. S. Michele: Cer. e Bell. hb.!).

186. *O. excapum* Ten. — *Capri, al Colle di S. Michele (Cer. e Bell. in hb. Bell.!): indicato la prima volta da me per l'isola (Bég. 58).

187. *O. arabicum* L. — Indicato di Ischia « ad murorum supercilia; Ischia al Castello, Casamicciola superiore (Guss.) ».

188. *O. narbonense* L. — Raccolto a *Capri e ne vidi esemplari negli Erb. Cerio! Guadagno! ed in quello Bellini (prati del m. Solaro).

Oltre queste specie, il Tenore « Fl. nap. I, p. 177 » indica un *O. pyrenaicum* var. B che corrisponderebbe, secondo lo stesso autore (cfr. etiam.: *Syll.* [1831], p. 170) ad *O. stachyoides* Ait. Differirebbe dal tipo per le foglie nascenti dopo la comparsa dello scapo, e molto più brevi di questo, per i fiori più ravvicinati, i petali lanceolato-bislunghi, le brattee quasi della lunghezza dei peduncoli ecc. Troverebbesi anche (Fl. nap.) sul m. S. Angelo di Castellammare e nei monti di Caserta. Non lo vidi nel materiale caprense da me esaminato e merita di essere studiato di nuovo sul vivo.

L'indicazione per Capri (Pasq.) di *O. nutans* L. si riferisce a pianta forse soltanto sfuggita alla coltura e che merita di essere ritrovata.

189. **Scilla** *maritima* L. = *Urginea Scilla* Steinh. — Nota sin qui per *Zann. (nel dumeto presso il Convento), Ischia (Casamicciola presso Pietra Vona e sulle rupi del Mortito: Gs.) ed a *Capri dove, come potei testè constatare, è piuttosto abbondante.

190. *S. autumnalis* L. — Staz. aren.-xerof. e soprattutto nei pratelli erbosi a *Ponza (m. Tre Venti e Forni), *Proc. e *Capri. A Procida, dove la specie è comune nelle zone incolte dell'isola, osservai due forme: l'una a foglie già sviluppate con i primi fiori, a bulbi piccoli, globosi ed a peduncoli fiorali brevi: l'altra a foglie tardive non sviluppantesi nè durante, nè subito dopo l'antesi, ma probabilm. a fruttificazione avanzata, a bulbi più grandi, globoso-depressi ed a peduncoli fiorali un pò più lunghi. Esistevano per altro forme intermedie!

191. *S. hyacinthoides* L. — Scoperta dal Gussone presso Casamicciola nelle siepi del Mortito « sed nunc ob locorum coltura satis rara! ».

192. **Hyacinthus** *romanus* L. = *Bellevallia* Sweet — Noto per Capri.

193. **Muscari** *comosum* (L. sub Hyacintho) Mill. — Nei coltiv. ad Ischia (con una var. *ramosum* Guss.), Proc. (G. e R.) e *Capri.

194. *M. neglectum* Guss. — Noto solo per Ischia « in argillosis inter vineas: vigne di Casamicciola super. e del Lacco (Guss.) ».

195. *M. bothryoides* (L. sub Hyac.) Mill. — È rappresentato da una forma a foglie più strette e meno evidentemente spatolate e fu raccolto da me a *Nisida ed è indicato di Capri.

Secondo il Bertoloni, *Fl. It.* IV, p. 166, il Gussone gli avrebbe comunicato di Ischia anche *M. commutatum* Guss. che però l'Autore della Flora Inarimense non vi cita.

196. **Allium** *Ampeloprasum* L. — Specie polimorfa rappres. nel distretto dal tipo ad Ischia e Capri e dalle razze (o var.?) descritte sotto il nome di *A. Gasparrini* Guss. a *Ponz. *S. Stef. *Isch. (vigne nella discesa della Schiappa di Garofalo sopra Pieo: Gs. et in hb. Centr.!) e di *A. albescens* Guss. a *Vent. ed *Ischia (Gs. et in hb. Centr!).

197. *A. commutatum* Guss. — Comune ad Ischia, insieme alla var. *gymnocarpum* Guss.

198. *A. vineale* L. — Frequente a *Ponz. *Palm. *Isch. (Gs.) e *Capri: secondo il Gussone ad Isch. cresce esclusivam. la pianta bulbillifera corrisp. ad *A. compactum* Thuill. ed a Forio a S. Maria in Monte una forma ad ombrella geminata. Finalmente a *Palmarola presso il porto ed a *Ponza alla Dirupata ed a Campo Inglese ho raccolto una forma che reputo nuova e descrivo sotto il nome di var. *pauciflorum* Nob.: differisce dal tipo per i fiori poco numerosi (4 nell'unico esempl. dove sono sviluppati!) e per la spata univalve e persistente, non fendentesi in 2 o tre pezzi, ma intera e con rottura longitudinale. Questo ultimo carattere sembra essere in relazione col piccolo numero di fiori nell'ombrella.

199. *A. sphaerocephalum* L. — Ho raccolto questa specie a *Vent. e *Proc. ed è indicata di Ischia (Gs.): recentem. la trovai anche a *Capri, dove era stata già indicata dal Bert., *Fl. It.* IV, p. 29, ma dimenticata dalle Flore dell'isola e donde vidi saggi nell'Erb. Bellini (sub *A. pulchellum* Don). Secondo il Gussone ad Ischia crescerebbe esclusivam. la var. *haemanthum* Guss. caratterizzata dai fiori più intensam. colorati (*atrosanguinei!*) e dai petali più ottusi, abbastanza carenati e più scabri: gli esemplari di Capri (Bell. hb.!)

variano con i fiori più o meno intensam. colorati e più o meno scabri.

200. *A. paniculatum* L. — Specie notoriamente polimorfa, rappresentata nel distretto dalle entità corrisp. ad *A. pallens* L. ad Isch. (Gs.) e Capr. (Cer. e Bell.); *A. Coppoleri* Tin. ad Ischia, ma rarissimo *alla sommità della valle di Buceto* (Gs.); e da *A. tenuiflorum* Ten. comune a *Capri, di cui vidi esempl. delle roccie aride di Tragara (Bell. hb.!).

201. *A. chamaemoly* L. — Indicato di Zann. sotto la calcarea (Bolle), Ischia (Gs.) e Capri, in quest'ultima con una forma *colorata* Pasq.: *perigonium extus rubro-coloratum (Fl. ves. et capr.)*.

202. *A. subhirsutum* L. = *A. ciliatum* Cyr. — Raccolto da me nell'isolotto di Gavi ed indicato di Ischia (Gs.) e *Capri (Cirillo ecc.) Di quest'ultima isola ricevei dal sig. Guadagno una forma provvista di bulbilli nell'ombrella, che non ci sembra ancora descritta e che perciò denominiamo var. *bulbiferum* Bég. et Guad.: vidi il tipo delle rupi di Castiglione (Bell. hb!).

203. *A. trifoliatum* Cyr. = *A. ciliatum* Ten., Guss. (*pr. typographica menda, ex Add. III*) Pasq. ecc. nec. Cyr. — Noto per Ischia (Gs.) e per Capri (dove fu scoperto dal Cirillo, *Rar. pl. fasc. II*, a. 1792, p. XI, tab. III): omesso, certo per dimenticanza, nella recente *Flora* di Cerio e Bellini.

204. *A. roseum* L. — Comune in molte stazioni a *Ponz. *Zann. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.) e *Capri. Nel materiale da me raccolto ed esaminato la pianta varia per il perigonio sviluppato a tepali ovali a rovescio, ottusi e marginati e di un rosso-vinato (*A. roseum* Ten. *Fl. Nap.* I. p. 159), od anche come sopra ma più piccoli (= *A. pandatarium* Terr. A.), ovvero a tepali molto smarginati e quasi dentati e di colore carnicino (= *A. Tenorei* Spr. = *A. carneum* Ten. *Fl. Nap.* I, p. 159, tab. 28, nec Targ.-Tozz.), per la mancanza o per la presenza di bulbilli (= *A. carneum* Targ.-Tozz.), per gli stili della lunghezza circa degli stami od anche più lunghi (= *A. dolicostylum* Nob.). Quest'ultima forma, che distinguevasi anche per il perigonio più piccolo, a tepali lunghi 6 mm. e larghi 3-3 $^1/_2$ mm., ho raccolto a Ponza negli erbosi del m. Tre Venti. Trattasi evidentemente di una variazione biologica: la diversa colorazione del perigonio sarebbe, secondo il Parl. « Fl. It. II, p. 522 » in rapporto con la intensità delle radiazioni solari.

205. *A. neapolitanum* Cyr. — *Capri sulle pendici del m. Solaro (Cer. in hb. Bell!): indicato la prima volta da me per l'isola (Bég. 58).

206. *A. triquetrum* L. — Ho raccolto questa specie a *Zann. e *Palm. ed è indicata di Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.) e *Capri (di quest'ultima isola vidi esempl. di Castiglione: Cer. e Bell. hb.!).

207. *A. nigrum* L. — E' rappresentato da *A. magicum* L. (= *A. speciosum* Cyr.) a Capri (dove fu scoperto dal Cirillo) e da una var. *albiflorum* Nob. (= b. Guss.) ad Ischia *alle vigne del Lacco superiore presso alla chiesa*; sarebbe stato raccolto anche a Gavi (Bolle).

Oltre le specie sopra elencate, è indicato per Capri (Ten., Pasq. ecc.) un *A. multiflorum* che non è possibile dire a quale specie corrisponda, ma che escluderei trattarsi di *A. multiflorum* Desf. come ritennero i sigg. Cerio e Bellini: merita al pari conferma l'indicazione di *A. flavum* L. (Cas. e Guss.) per l'isola. Sono poi coltivati in molte isole *A. sativum* L. ed *A. Cepa* L. quest'ultimo ad Ischia con due var. *praecox* Guss. et *serotinum* Guss.

208. **Asphodelus** *ramosus* L. — Staz. macch. e coltiv. ad Ischia (Gs.) e *Capri, dove anch'io lo raccolsi. Il Parlatore, *Fl. It.* II, p. 598, riferisce la pianta di Capri ad *A. microcarpus* Viv.: e forse un ulteriore studio su materiale vivo potrebbe dimostrare la giustezza di questa determinazione.

209. *A. fistulosus* L. — Più raro del precedente e noto solo per Capri, dove fu scoperto dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* IV, p. 119) ed indicato alla Marina del Mulo (Pasq.) e nel m. del Telegrafo (Knuth).

210. **Simethis** *Mattiazzi* (Vand. sub Antherico; lugl. 1771) P. A. Sacc. = *Anthericum planifolium* Vand. in L.; ott. 1771. — Frequente negli erbosi intercalati alla macchia a *Ponza presso le sommità dei M. Frontone e Tre Venti ed al Campo Inglese e più raro a *Palmarola presso la Punta di Tramontana.

Come ha dimostrato il prof. Saccardo (*Di Dom. Vandelli e della parte che ebbe lo studio padov. nella riforma dell'istruz. super. del Portogallo nel settecento*, in Atti e Mem. Acc. Sc. Lett. ed Arti di Padova, vol. XVI, a. 1900, p. 76), l'opuscolo del Vandelli, dove trovasi descritta la specie in questione, fu pubblicato nel luglio 1771, come deducesi dalla dedica: *Olisipone e Museo 1771, Kal. Jul.* mentre la *Mantissa altera* di Linnè comparve nell'ottobre dello stesso anno. Da ciò l'opportunità del ripristinamento del nome di qualche mese più antico!

Coltivasi ed è qua e là subspontanea *Aloe vera* L. = *A. vulgaris* Lam. (Vent. Isch. Nis. e Capri). Per Ischia il Gussone scrive: « in rupestribus; *Ischia sotto al Castello inter* Opuntiam Ficum indicam nunc spontanea ».

16. Asparagaceae.

211. **Asparagus** *acutifolius* L. — Comune nelle staz. bosc. e macch. e nelle siepi a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. *Vent. ed in tutte le is. napoletane! Nel materiale di Ponza e Ventotène i cladodi va-

riano in lunghezza da 3 a 7 mm.: questi ultimi appartengono ad una forma descritta sotto il nome di *A. commutatus* Ten. ed *A. acut.* v. *inarimensis* Guss. e che trovasi perciò anche ad Ischia.

Coltivasi a Ventotène *Aspar. officinalis L.* nei poderi della fam. Jacono.

212. **Ruscus** *aculeatus* L. — Nelle stesse stazioni del prec. ad Ischia (Gs.), *Proc. *Viv. e *Capri.

213. **Smilax** *aspera* L. — Comune nelle staz. sopratt. macch. di tutte le is. eccet. S. Stefano!

214. *S. mauritanica* L. — Con la preced. a *Zann. Palm. (Bolle), *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. *Viv. e *Nis.: l'ho raccolta recentemente anche a *Capri, dove non era stata sin qui notata (Bég. 58).

17. Dioscoreaceae.

215. **Tamus** *communis* L. — Piuttosto raro a *Ponza nelle boscaglie presso il paese, a *Zann. nella macchia alta, e ad Ischia (Gs.), *Vivara (G. et R.) e *Capri.

18. Amaryllidaceae.

216. **Narcissus** *Tazzetta* L. — Specie polimorfa in grado eminente. Ad Ischia trovasi raro il tipo, a *Lacco, al monte Vico, alla Costa nei margini erbosi delle vigne* (Guss.) e più frequente l'entità descritta sotto il nome di *N. canaliculatus* Guss. A questa vanno riferiti gli esemplari di Ventotène comunicatimi dal sig. Jacono e forse vi si deve riportare anche il materiale, in avanzata fruttificazione, da me raccolto a *Ponz. *Zann. Palm. e *S. Stef. Il tipo sarebbe noto anche di Proc. e Viv. (G. e R.). Nell'*Add.* III (ined.!) il Gussone ha aggiunto al *N. canaliculatus* di Ischia due varietà o forme e cioè: b. *virens* Guss.: *foliis omnino virentibus*; c. *longifolius* Guss. *foliis ut in a. sed sesquipedalibus, capsulis oblongis: an species propria? (Lacco al m. Vico!)* ed una nuova entità e cioè *N. elatus* Guss. (*Foria nelle vigne*) da ritenere come forma di *N. orientalis* L. da cui differirebbe essenzialm. per *la corona intera.*

Il Bolle (33), descrisse per Capri e precisamente dello *Scoglio del Monacone* una specie ritenuta nuova che denominò *N. Aschersonii* Bolle. Questa entità è molto vicina alla specie di Linnè sopra nominata, da cui differisce per le foglie e lo scapo verdi e per i fiori più piccoli (circa 1 cm. diam.). E' probabile che essa sia la stessa pianta descritta due anni dopo dal Pasquale (cfr. *Cat. R. Ort. Nap.* a. 1867, p. 69) sotto il nome di *N. Tazzetta* var. *praecocior* Pasq. ed indicata per la Scala di Anacapri e per Anacapri, donde vidi esem-

plari in fiore raccolti dal Bellini il 28 XI 1898!: essa sarebbe caratterizzata, secondo l'Autore, esclusivamente per la precocissima fioritura che s'inizia nell'ottobre: ma invece è ritenuta var. di *N. Tenorei* Parl. dai sigg. Cerio e Bellino. La questione non può essere risoluta che su materiale vivo ed abbondante.

217. *N. unicolor* Ten. — Scoperto dal Gussone ad Ischia alle *vigne di Campagnano* (ex *Add.* III, ined.!); sec. il Tenore « Fl. Nap. I, p. 144 » si troverebbe anche a Capri.

Per questa isola fu anche indicato *N. praecox* Ten. « Fl. Nap. I, p. 146 », ma non riportato nelle opere posteriori, dove trovasi (cfr. *Syll.* [1831], p. 163) invece *N. italicus* Sims.; per le ponziane *N. poeticus* L. (ex Terr. A.), dove certo non esiste e per Ischia *N. papiraceus* Ker-Gawl. (ex *Fl. An. d'It.* I, p. 216), ma non citato dal Gussone. Finalmente nell'Erb. Bellini vidi di Capri all'Arco Naturale esempl. di *Nar. Pseudo-narcissus* L. forse sfuggiti alla coltura!

218. **Pancratium** *maritimum* L. — Staz. aren.-alof. a Ponz. a Cala Frontone (Bolle), *Palm. p. il porto, Ischia (Gs.) e Proc. (G. e R.).

È largam. coltivata a scopo sepiario *Agave americana* L. che vidi a Ponz. Palm. Vent. S. Stef. e cresce ad Isch. Proc. e Capri. A Procida e precisam. nella scogliera meridionale non lungi dal paese, vidi naturalizzata su larga scala *Amarillys Belladonna* L.

19. Iridaceae.

219. **Crocus** *Imperati* Ten. — Abbastanza frequente a *Capri nelle staz. macch. e boscose: vidi esemplari della strada di Anacapri (Bell. hb.!).

220. **Romulea** *Columnae* Seb. et Maur. — Staz. aren.-xerof. a *Ponza (Dirupata, Campo Inglese, m. Frontone), *Zannone (presso il Varo), Ischia (Gs.), Procida (con dubbio, ex G. e R.) e *Capri, dove fu scoperta dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* I, p. 224) sul M. S. Michele ed indicata anche di M. Solaro. Di questa ultima località esaminai saggi comunicatimi dal sig. Guadagno ed altri posseduti dall'Erb. Cerio: ma vi era stata già raccolta dal Pasquale ed indicata sotto il nome di *R. Bulbocodium* var. *minima*. La vera *R. Bulbocodium* Seb. et Maur. riportata per questa isola, nella recente *Flora* dei sigg. Cerio e Bellini, pare certo che non vi cresca ed in ogni modo è sfuggita alle accurate ricerche del Guadagno (in *litt.* I IX 1904).

Il nome più antico sotto cui fu designata questa specie è senza dubbio quello di *Ixia parviflora* Salisb. « Prodr. p. 14 (1796) » ripresentato alcuni anni dopo dal Ronconi « Ix. nov. sp. descr. (1815) »; però non credo sia ripristinabile, essendo stato in seguito adottato per un'altra specie e cioè *R. parviflora* Eckl. (1827). Nè credo possa

ripristinarsi il nome di *Ixia minima* Ten. considerata dall' Autore « Fl. nap. prodr. p. XII, (1811-15) » qual varietà di *I. Bulbocodium*, quindi « Fl Nap. I, p. 13 (1811-15) » ma *con dubbio*, quale specie a sè, elevata poi a specie nel 1831 e trasportata, sempre dallo stesso, nel gen. *Romulea* nel 1832. Resta perciò valido, a mio credere, il nome di *R. Columnae* Seb. et Maur (1818).

Oltre questa specie fu indicata (Pasq. 24) per Capri la *R. ramiflora* Ten. ma poscia non più ripresentata dallo stesso nella seconda ediz. della *Fl. Ves. et capr.* (25): essa sarebbe stata anche raccolta (Terr. A.) a Ponza, ma io non ve la trovai. Per Capri fu pure indicata (Parlatore, *Fl. It.* III, p. 247) *R. Linaresii* Parl. che però non fu ritrovata posteriormente e non la vidi nel materiale dell'Erb. Centrale di Firenze, nè in altre collezioni.

221. **Iris** *foetidissima* L. — Abbastanza frequente nelle staz. macch. e lungo le siepi a Ponza (Valle S. Antonio e Dragonara: Bolle), Ischia (Gs.), Procida (G. et R.) e *Capri: vidi esempl. di quest'ultima isola raccolti presso Tragara (Bell. hb.!).

Sono poi largam. coltivate, e qua e là resesi spontanee, *I. germanica* L. (Palm. Vent. Isch. Proc. e Capri) ed *I. florentina* L. (Ponz. Isch. Proc. e Capri).

222. **Gladiolus** *segetum* Ker-Gawl. — Nei coltivati e soprattut. nei seminati a *Ponz. Vent. (Bolle), Ischia (Gs.), Procida (qui con dubbio, ex G. e R.) e *Capri, donde vidi esempl. raccolti al Telegrafo (Cer. e Bell. hb.!; Guad. hb.!).

223. *G. inarimensis* Guss. — Nelle stesse staz. del preced. a *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.) e *Capri (di quest'ultima isola vidi esempl. raccolti sul Colle del Telegrafo: Guad.!). Scoperto dal Gussone « Fl. In. p. 327 » ad Ischia e precisam. « in argillosis cultis humidiusculis; nelle vigne della Cava di Buceto, di Cerambi, di Brusomonte sopra Casamicciola » e ritenuto dallo stesso come specie intermedia, ma ben distinta, da *G. communis, dubius et illyricus*: ciò che posso confermare con l'esame del materiale da me raccolto ed esaminato: scoperto a Capri dal gen. Huethe (ex Cer. e Bell.).

20. Orchidaceae.

224. **Oprys** *aranifera* Huds. — Staz. prat. e bosch. ad Ischia (selve di Chiummano e scala de' Maronti sotto al Testaccio, ma rara: Gs.) e *Capri.

225. *O. fucifera* Rchb. — Pratelli erbosi interc. alla macchia ad Ischia (selve di Chiummano: Gs.) e Capri.

226. *O. atrata* Link — Raccolta a Capri (Sieber, ex Parl. *Fl. It.* III. p. 553), ma dimenticata dalle flore dell'isola.

227. *O. bombyliflora* Link = *O. tabanifera* Pasq. — Indicata di *Capri, dove fu scoperta dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* IX, p. 597) e di cui vidi esempl. del m. S. Michele (Cer. e Bell. hb.!).

228. *O. apifera* Huds. — Abbastanza frequente ad Ischia « in collibus apricis, et in silvaticis apertis herbosis boream spectantibus: Guss. ».

229. *O. Arachnites* (L. pr. var. *O. insectiferae*) Host — Indicata di Capri (Pasq.), ma da ricercarsi ulteriormente.

230. *O. exaltata* Ten. — Piuttosto rara ad Ischia (selve di Chiummano: Gs.) e più frequente a * Capri (S. Michele: Cer. e Bell. hb.!). È probabile che a questa specie, del resto assai affine alla precedente, debbano riferirsi esemplari in avanzata fruttificazione da me raccolti a Ponza e Palmarola!

231. *O. tenthredinifera* Willd. — È rappresentata a *Capri dalla razza corrisp. ad *O. neglecta* Parl. cfr. Parl. *Fl. It.* III, p. 548: vidi esemplari raccolti sul m. Solaro (Bell. hb!)

232. *O. lutea* Cav. — Rara a *Palmarola negli erbosi al Ciglio del Guarniero!

233. *O. fusca* Link — Ischia « in apricis herbosis montosis rarissima; monte Vetta alle Petrelle (Guss.) ».

234. *O. myoides* (L. pr. var. *O. insectiferae*) Jacq. — Indicata di Capri: meritevole di ulteriore ricerca e studio.

235. **Serapias** *Lingua* L. ex p. — Frequente negli erbosi e fra la macchia a *Ponz. (m. Frontone), *Zann. (bosco p. Capo Negro), *Palm. ed in tutte le is. napoletane!

236. *S. occultata* Gay (1836) = *S. parviflora* Parl. (1837). — Nelle stesse staz. della preced. a *Ponza (m. Frontone! S. Maria: Bolle), *Palm. Isch. (rara nelle selve di Buceto e del Rotaro: Gs.) e Capri.

237. *S. longipetala* (Ten. sub Helleborine) Pollin. = *S. pseudocordigera* (Seb. sub Helleb.) Moric. — Abbastanza frequente ad Ischia (Gs.) e Capri.

238. *S. cordigera* L. — Indicata di Ischia (Gs.) e *Capri: di quest'ultima is. vidi esempl. raccolti a S. Michele (Cer. e Bell. hb!).

239. **Aceras** *anthropophora* (L. sub Ophryde) R. Br. — A *Ponza rara sulle colline di Chiaia di Luna; Procida a S. Margherita (G. e R.) ed a *Capri (Giraldi, ex Bert., Guss. et Cas. ecc.): di questa ultima is. vidi esempl. raccolti ad Anacapri (Cer. e Bell. hb.!).

240. **Loroglossum** *hircinum* (L. sub Satyrio, Spr. sub Himantoglosso) Rich. — Indicato di Capri (Giraldi, sec. Bert. *Fl. It.* IX, p. 568); ma probabilmente scomparso (Cer. e Bell.).

241. **Orchis** *papilionacea* L. — Rappresentata dalla razza (o varietà?) descritta sotto il nome di *O. rubra* Jacq. a *Ponza (m. Frontone!), Ischia (da S. Nicola al Lido: Gs.) e Capri, dove fu scoperta dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* IX, p. 516): quivi esisterebbe (?) anche il tipo (Cer. e Bell., Knuth): ma gli esempl. della spianata erbosa della collina del Telegrafo (Bell. hb.!) appartengono ad *O. rubra* Jacq. Per le differenze cfr. Gussone, *Fl. In.* p. 318; Bert. *op. c.*

242. *O. Morio* L. — Trovata sin qui solo a Capri (Pasq.).

243. *O. intacta* Link = *Tinaea cylindracea* Biv. — Raccolta da me a *Ponza a Punta dell'Incenso ed a *Palmarola a Punta Vardella ed indicata di Ischia (Gs.) e Capri.

244. *O. coriophora* L. — Frequente ad Ischia (Gs.), dove è rappresentata dalla razza descritta sotto il nome di *O. fragrans* Pollini (1811) = *O. Polliniana* Spr. (1815): a Capri esisterebbe (?) anche il tipo (Cer. e Bell.), ma gli esemplari da me esaminati dei prati del m. Solaro (Bell. hb.!) appartengono ad *O. fragrans!* Per le differenze cfr. Gussone, *Fl. In.* p. 318 e Kraenzlin, *Orch. gen. et sp.* I, p. 122.

245. *O. ustulata* L. — Raccolta da me negli erbosi dell'is. di Nisida!

246. *O. tridentata* Scop. — Piuttosto rara a *Ponza negli erbosi del m. Frontone ed a *Capri (sulle rupi di Castiglione: Bell. hb.!).

247. *O. longicruris* Link = *O. undulatifolia* Biv. — Rara a *Ponza (presso Forni!), Procida (S. Margherita: G. et R.) ed a *Capri, dove fu scoperta dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* IX, p. 537) e di cui vidi esempl. dei prati del m. Solaro (Bell. hb!).

248. **Anacamptys** *pyramidalis* Rich. — Indicata di *Capri, dove è comune, insieme ad una var. a fiori bianchi (Pasq.): vidi esemplari delle rupi di Castiglione (Bell. hb.!).

249. *O. tephrosanthos* Vill. = *O. Simia* Lam. ex p. — Nota soltanto per Capri.

250. *O. provincialis* Balb. = *O. Cyrilli* Ten. — Indicata per Ischia « in sylvis elatioribus... rara in demissis (Gs.) » e per Capri. Per le differenze fra essa ed *O. pauciflora* Ten. cfr. Gussone, *Fl. In.* p. 317.

251. *O. romana* Seb. (1813). = *O. pseudosambucina* Ten. (1815). — Frequente ad Ischia quasi dovunque (Gs.).

252. *O. maculata* L. — Nota per Ischia (Gs.) e Capri.

Oltre le specie sopra elencate, fu indicata per Ischia (Matteucci) *O. incarnata* L., ma tale indicazione è poco probabile.

253. **Platanthera** *montana* Rchb. = *P. chlorantha* Cust. — Frequente nella staz. nemor. di Ischia (Gs.) e Capri. Per le differenze con l'affine *Pl. bifolia* cfr. Gussone, *Fl. In.* p. 319.

254. **Spyranthes** *autumnalis* (Pers. sub Neottia) Rich. — Comune nella staz. prat. e macch. di Ischia (Gs.), *Proc. e *Viv. (dove la raccolsi abbondante!) e Capri.

255. **Limodorum** *abortivum* (L. sub Orchide) Sw. — Comune nelle staz. macch. e bosc. a *Ponz. (m. Schiavone e Forni!), á *Zann. Isch. (Gs.), Capri (m. Solaro, ma raro).

256. **Cephalanthera** *ensifolia* Rich. — Indicata soltanto di Ischia « in silvis, praesertim in illis boream spectantibus (Guss) ».

257. **Epipactis** *microphylla* Sw. — Nota per Ischia « in silvis rarissima: Selve del Rotaro sotto all'acquedotto di Buceto (Guss) ».

258. **Neottia** *Nidus-avis* (L. sub Ophryde) Rich. — Indicata per Capri come rara (Cer. e Bell.): vidi esemplari, ma senza località, nell'Erb. Bellini, lg. Rippa!

b) DICOTYLEDONES.

21. Salicaceae.

259. **Salix** *alba* L. — Coltiv. e spontaneizzatasi a *Ponz. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Proc. e *Nis.

260. *S. caprea* L. — Frequente ad Ischia (Gs.), dove sarebbe rappresentato da una var. *inarimensis* Guss. assai vicina (ex diagn.) a *S. cinerea* L., ed a Capri.

Oltre queste due specie è indicato per Ischia una *Salix constricta* Guss. raccolta « in silvaticis umbrosis humentibus; cava delle Nocelle, ed in quella delle Rose sotto Pietra sparaina (*Fl. In. Add.* I, p. 403) ». Non ostante la diffusa descrizione gussoneana, questa presunta specie (dimenticata da quasi tutti i floristi) ha bisogno di essere ulteriormente raccolta e studiata sopra abbondante materiale.

261. **Populus** *nigra* L. — Coltiv. e subspont. a *Ponz. *Vent. *S. Stef. *Isch. (Gs.) e Capri.

262. *P. tremula* L. — Luoghi selvatici ad Ischia (Gs.), dove è rappresentata dalle razza a distribuzione meridionale, corrisp. a *P. australis* Ten.: ed è forse la stessa pianta che fu indicata per Procida, Nisida e Capri. Intorno a questa entità, per lo più sinonimizzata col tipo, cfr. Gussone, *Fl. In.* p. 310.

263. *P. alba L.* — Comune ad Isch. (Gs.) e Proc. (G. e R.) e rara a Capri. — Nella prima isola il Bolle avrebbe raccolto esemplari di una nuova entità, di origine ibrida, che chiamò *P. alba* × *australis* Bolle. Contro questa interpretazione il Gussone nell'*Add. III* (ined.!) scrisse... « sed in iisdem locis collecta unica vice florentem vidi, nec amenti characteres diversos comperii inter hanc et *P. albam*. Statura

humilior a locorum natura, et ab annua rescissione ramorum dependet, siquidem ad oeconomicos usos adhibentur. Idcirco non dirimendas esse mihi visum est ».

22. Betulaceae.

264. **Alnus** *cordata* (Lois. sub Betula) Desf. = *A. cordifolia* Ten. — Indicata, a quanto pare, come spontanea a Capri: fu invece introdotta dal Gussone ad Ischia (ex Bolle) e quivi pure dallo stesso l'*Alnus glutinosa* Gaertn.

Della fam. delle *Juglandaceae* è rappresentata, ma come pianta coltivata, ad Ischia e Capri, la *J. regia* L.

23. Cupuliferae.

265. **Carpinus** *orientalis* Mill. (1768) = *C. duinensis* Scop. (1772). — Indicato per Ischia « ad sepes, et in fruticetis: Campagnano, monte Vezza, tamen rarus (Guss.) ».

266. **Ostrya** *carpinifolia* Scop. — Più comune del precedente ad Ischia (Gs.).

267. **Corylus** *Avellana* L. — Col preced. ad Ischia (Gs.), *Nis. e *Capri, coltiv. e spont.

268. **Quercus** *sessiliflora* Salisb. — Gruppo complesso scindentesi in molteplici razze e varietà, delle quali tre rappresentate nel distretto e cioè: 1. *Q. Virgiliana* Ten. (Zann. rara! e ad Ischia « in fruticetis, et ad sepes: Gs. »; 2 *Q. lanuginosa* Lam. = *Q. pubescens* W. (Ponza, rara ed in pochi esemplari: Ischia « in omnibus fruticetis passim », *Proc. *Nis. e Capri); 3. *Q. Cupaniana* Guss. (qua e là ad Ischia « in fruticetis et ad sepes: Gs. »).

A proposito di questa ultima entità il Gussone nell'*Add.* III (ined.!) descrisse per esemplari di Ischia al *Mandarino* una « *b. glomerata* Guss.: *fructibus in apice ramorum glomerato-sessilibus, minoribus, planta humiliore, et quam a ramosiora. An. sp. pr.?* » Per le differenze poi fra le tre entità cfr. Guss. *Fl. In.*, p. 307. Nella detta *Add.* III, a proposito della riunione fatta dal De Candolle, «Prodrom». di *Q. Cupaniana* a *Q. Virgiliana*, merita di essere pubblicato il passo seguente: « In hac (*Q. Virgiliana*) pedunculi aliquando sesquipollicares, versus apicem 1-3 flori, fructu infimo perfecto, superioribus abortivis: cupulae squamae aliquando exquisite et obtuse tuberculatae videntur, quod ob insectum punctura certe provenit; glandes majuscule (minores tamen quam in *Q. Thomasii* et *Q. brutia* Ten.) in hac fere dulces, in *Q. Cupaniana* semper subduplo minores et magis amarae; color et forma foliorum costantes inter species istas, etiam in dissitis locis diversae ».

269. *Q. suber* L. — È indicata per Capri (Cer. e Bell.), ma io non vi trovai che forme di *Q. Ilex*.

270. *Q. Ilex* L. — Rara nelle macchie ponziane, ma abbondante nella macchia alta di Zannone, dove è uno degli elementi dominanti: mancherebbe soltanto a S. Stefano: è presente in tutte le isole napoletane. Ad Ischia il Gussone distinse una *b. latifolia* Guss. (che trovai anche a *Capri in contrada *Porcelli*) ed una *c. racemosa* Guss.

Oltre le specie sopra elencate, risulta indicata per Capri come *rarissima et culta* (Pasq.) ed a Zannone (Terr. A.), dove io non la vidi, la *Quercus Cerris* L.; pure per Capri fu indicata *Q. Aegylops* L. (Bergen), ma certo per errore!

271. **Castanea** *sativa* Mill. = *C. vesca* Gaertn. — Di questa specie, evidentemente introdotta dall'uomo, esistono pochi esemplari a *Ponza, *Vent. *Proc. Viv. e *Nis.: forma invece boschi ad Ischia (Gs.) e *Capri; in quest'ultima, in due contrade e cioè a *Porcelli* sotto Anacapri e presso il paese di Capri.

24. Urticaceae.

272. **Ulmus** *campestris* L. — È rappresentato nel distretto dalla razza (o specie?) corrispond. ad *U. suberosa* Mnch. che ritrovasi in pochi individui a *Ponza nelle siepi presso il paese, e più comune a *Proc. *Nis. e *Capri. Interessante è l'osservazione del Gussone « Fl. In., p. 306 che qui riporto: « species ab U. campestri luce clarius distincta, et seminibus propagata non variat! Siquidem folia duplo minora, intensius virentia, asperiora; samarae omnino orbiculatae ecc. ».

Le stesse constatazioni ho avuto testè occasione di compiere in parecchi punti d'Italia.

273. **Celtis** *australis* L. — Indicato, ma solo di Ischia « ad sepes, maceries et ad rupes ecc. (Gs.) ».

274. **Ficus** *carica* L. — È rappresentato, ma scarsamente, dalla vera pianta selvatica e spontanea corrisp. a *F. caprificus* Risso *(Ponz. *Vent. *Isch. *Proc. e *Capri) ed è coltivato in molte entità della pianta di origine ortense. Di queste il Gussone, basandosi sul lavoro del Gasparrini (*Ficus et caprificus, nova genera super nonnullis fici speciebus*: Neapoli 1845) enumera le seguenti per Ischia: *F. leucocarpa* Gasp., *F. Dottata* Gasp., *F. turbinata* Gasp., *F. Colombra* Guss., *F. polymorpha* Gasp., *F. paphycarpa* Gasp., *F. deliciosa* Gasp., con molte varietà. Sotto l'una o l'altra di queste forme ritrovasi in tutte le isole.

275. **Urtica** *membranacea* Poir. = *U. caudata* Pasq. ex Pasq. — Frequente nelle staz. ruder. a *Ponz. *Palm. *Vent. Isch. (Gs.), *Proc.

e *Capri. A Ponza (Bolle), Ischia (Gs.) e Capri, insieme al tipo, cresce la razza descritta sotto il nome di *U. neglecta* Guss. Differisce dal tipo, oltre che per le spighe *androgine*, per le foglie ovali-ellittiche acutam. seghettate, per la rachide delle spighe non dilata ecc. Il Gussone aggiunge: *...simul proveniunt nec una in alteram transit!*

276. *U. pilulifera* L. — Con la preced. ma più rara: è rappresentata dalla razza corrisp. ad *U. balearica* L. ad Isch. (Gs.), Proc. (G. et R.) e Capri: in quest'ultima isola descritta sotto il nome di *U. pilul.* forma *pectinata* Pasq. Per le differenze col tipo cfr. Gussone, *Fl. In.* p. 297.

277. *U. urens* L. — Con la prec. a *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri.

278. *U. dioica* L. — Indicata di Isch. (Gs.), Proc. e Viv. (G. e R.) e Capri. Ad Ischia sarebbe rappresentata dalle due var. *lancifolia* Gasp. in Guss. e da *U. hispida* DC. = *U. dioica* v. *palustris* Gasp. in Guss.

279. **Parietaria** *officinalis* L. — Comune nella staz. rud. e rup. di tutte le isole. È rappresentata dalla razza corrisp. a *P. judaica* L. (= *P. diffusa* M. et K.) e che è propria di stazioni xerofile e perciò a distribuzione soprattutto meridionale. Per Capri sarebbe indicato anche il tipo (Pasq. Cer., e Bell. ecc.), ma ciò sembra poco probabile: il materiale da me visto nell'Erb. Bellini sotto questo nome appartiene alla razza! Già il Gussone, *Fl. In.* p. 298, scrisse: « denique *P. officinalis* apud nos non nisi in montibus et numquam in ruderatis praesertim maritimis occurrit! » La sinonimia delle due piante attuata dai sigg. Geremicca e Rippa è erronea.

280. *P. lusitanica* L. — Comune ad Ischia, nelle macerie, muri e fessure delle rupi (Gs.): rara invece la raccolsi a *Palmarola sulle rupi presso il Ciglio del Guarniero!

Accanto a questa entità è notata per *Ischia e precisam. per i muri a secco e le rupi di Campagnano (Gs.) una seconda, corrisp. a *P. filiformis*, Ten., scoperta a Capri dal Colonna « Phytobasanos, ap. Pisc. al. plant. hist. p. 29 » e descritta dal Tenore « Fl neap. prodr. app. V (1826), p. 30 » che la indicò appunto di questa isola « in muris humidis umbrosis: salita di Capri ». Essa fu invece sinonimizzata, ma a torto, dal Pasquale con *P. cretica* L. e da lui indicata di Capri lungo la *strada della marina* e nelle *macerie di Anacapri*. Tale entità, generalmente confusa con la precedente, differisce da questa per il portamento, ma soprattutto per le partizioni dell'involucro che sono *lineari-lanceolate alla fine squarroso-patenti e superanti il calice in frutto* (e non ovali-lanceolate, eguali ed

appressate al calice!). Avendo potuto testè esaminare esemplari raccolti nella località indicata da Gussone comunicatimi dal Guadagno, ho potuto convincermi delle differenze in questione.

In Sicilia gli esemplari distribuiti dal Ross nel n. 66 dell'*Herbarium siculum* riproducono *P. lusitanica*, mentre quelli nel n. 291 delle *Plantae siculae exsiccatae* di Di Giovanni, sono da riferire a *P. filiformis!* Fra le due entità esistono per altro termini intermedî, sia per il portamento, come già dimostrò il Pasquale « Fl. Ves. et capr. p. 90 » come per la forma delle partizioni del perigonio, siccome mi risulta dall'esame degli esemplari di Palmarola: credo perciò che abbiano il valore di razze o varietà!

Sono coltivati nel distretto: *Morus alba* L. e *M. nigra* L. ed a Capri anche un (?) *M. multicaulis* Bonaf.: a Nisida *Cannabis sativa* L.

25. Lauraceae.

281. **Laurus** *nobilis* L. — Coltivato ma, a quanto pare, anche spontaneo: tale, secondo Gussone « Fl. In. Add. II » sarebbe presso i bagni di *Casamicciola alla Cava Rossa*, dove trovasi a vegetare insieme a *Rhamnus Alaternus*, *Populus australis* e *Woodwardia radicans* e tale è parso anche a me, nei pochi esemplari che ho visto nella macchia alta di *Zannone in contrada *Covone del Lauro*! È difatti da tenere presente che quest' ultima isola non ebbe mai popolazione stabile e che detta contrada è assai remota dai ruderi di un convento, un tempo abitato da monaci: è invece coltivato a Procida. Il Bolle lo ha visto anche a Ponza a S. Maria e nel manoscritto aggiunge di avervi inteso parlare *de l'existence d'un petit bois de laurier, disparu depuis longtemps.*

26. Thymeleaceae.

282. **Daphne** *Gnidium* L. — Frequente nelle staz. aren.-alof. e macch. a Vent. (Bolle), Ischia (Gs.), *Viv. e *Capri.

283. *D. collina* Sm. — Staz. macch. a *Ponza (Masseria), *Gavi (pochi esemplari!) ed a *Zannone nella macchia alta.

284. *D. Laureola* L. — Staz. bosch. ad Ischia (Gs.).

285. **Thymelaea** *hirsuta* (L. sub Passerina) Endl. — Comune nelle staz. aren.-alof.-xerof. nonchè nelle macch. e talv. sulle rupi di tutte le isole, eccetto, a quanto pare, l'isolotto di Gavi!

286. *T. Tartonraira* (L. sub Daphne) All. — Questa rara specie è limitata a *Capri, dove fu scoperta dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* IV, p. 343) ed io la raccolsi abbondante sulle rupi calcaree nella

parte alta di m. Solaro! e vidi esemplari delle roccie marittime di Tragara (Bell. hb!).

27. Santalaceae.

287. **Osyris** *alba* L. — Staz. macch. ma rara a *Zannone (nella macchia alta sul settore calcareo) ed Ischia (alla sommità della Punta dell' Imperatore, e nelle coste boreali della detta Punta sopra Citara; Gs.; introdotta da Baia all'ovest della bocca del Porto: ex *Add.* III); frequente a Capri (Ten. ecc.).

288. **Thesium** *divaricatum* Jan. — Indicato di *Capri dove sarebbe comune: vidi esempl. dei boschi sotto il m. Solaro (Bell. hb!).

28. Lorantaceae.

289. **Viscum** *album* L. — Noto solo per Capri (Cer. e Bell.), ma da me non visto.

29. Cytinaceae.

290. **Cytinus** *Hypocistis* L. α *ochraceus* Guss. — Parassita su *Cistus salvifolius* e più raram. su *C. monspeliensis* a *Ponza, *Zann. ed Ischia (Gs.).

30. Polygonaceae.

291. **Polygonum** *Convolvulus* L. — Nei coltivati a *Procida e *Nisida; frequente anche ad Ischia (Gs.) e *Capri.

292. *P. dumetorum* L. — Col preced. ma raro ad Ischia (nelle vigne sotto al piano delle Zavatte sopra al Rotaro: Gs.), e più « nei muri a secco della via presso gli archi dell'acquedotto Cravone: ex *Add.* III » ed a Capri.

293. *P. Persicaria* L. — Indicato soltanto per Ischia « in cultis arenosis humentibus: ne' siti coltivati della valle del Cravone; (Gs.) » e più « alle Chianole del Testaccio: ex *Add.* III. ».

294. *P. lapathyfolium* L. — Indicato soltanto di Ischia « nei fossi dell'orto alla Mandria, Forio a Citara (Gs.) » e più a « Bagno negli orti presso al porto: ex *Add.* III. », dovunque rappresentato dalla razza corrisp. a *P. nodosum* Pers. con una forma a foglie glabre ed un'altra *b. canescens* Guss. a foglie villoso-biancastre di sotto.

295. *P. maritimum* L. — Staz. aren.-alof. a *Ponza (Cala Frontone! S. Maria: Bolle), Ischia (Gs.) e *Procida (Tra Punta di Serra e P. Ceracciello).

296. *P. aviculare* L. — Specie polimorfa, rappresentata nel distretto da parecchi frammenti e cioè: 1 *P. avic. typicum* a *Nis. e

Capri. — 2 *P. erectum* L. = *P. monspeliense* Thieb. (forma dei luoghi pingui ed ombrosi) a *Ponz. e *Palm. — 3 *P. avic.* v. *depressum* Meisn. = *P. herniarioides* Guss., Pasq. nec. Del. (forma dei luoghi calpestati) a *Ponz. Isch. (Gs.), *Proc. e Capri. — 4 *P. patulum* M. B. = *P. gracile* Guss. (forma dei luoghi pingui e dei coltivati) a * Ponz. *Vent. *S. Stef. ed Isch. (Gs.). Nella *Add.* III. (ined.) il Gussone aggiunse per Ischia una var. *vegetum* Meisn. in DC.: *caule firmiore, foliis pallide virentibus confertis elliptico — lanceolatis margine crispatis, floribus raris* (Chiajano, Piedi) ed una var. *virgatum* Guss.: *caulibus diffusis internodiis elongatis, foliis lanceolatis floribus, in apice ramorum, laxe glomerato-spicatis, fructibus majusculis* (Chiajano, Casamicciola p. il Camposanto). Chiamò inoltre *P. minutiflorum* Guss. il suo *P. gracile* (Guss., non alior!) e vi aggiunse una var. *intricatum* Guss.: *caulibus gracilibus ramis approximatis* (Bagno nel margine della strada dalla Chiesa alla Dogana). Sembra poi certo che *P. herniarioides* di Gussone e Pasquale non sia la pianta dell'Egitto!

297. **Rumex** *conglomeratus* Murr. — Noto per *Zann. Isch. (Gs.), *Proc. e *Nis.

298. *R. crispus* L. — Indicato per Ischia « nell'orto della Mandria ed a Foria in quello di Citara (Gs.) ».

299. *R. pulcher* L. — Comune negli erbosi e lungo le vie delle isole, eccetto Gav. Palm. Proc. e Viv.!: il materiale di Ponza è riferito dal Bolle (*ex mn.*) a *R. divaricatus* L.

300. *R. bucephalophorus* L. — Comune in varie stazioni delle isole, eccetto Gav. S. Stefano e Viv.; raro a Capri! Presentasi spesso in forme assai ridotte della microflora precoce ed a *Nisida in una variazione in ogni parte più sviluppata corrisp. alla var. *luxurians* Ten.

301. *R. Acetosella* L. — Rappresentato ad Ischia (dalla vetta di S. Nicola al mare: Gs.) da una razza a distribuzione soprattutto meridionale corrisp. a *R. multifidus* L.

302. *R. thyrsoides* Desf. — Capri, nei prati attorno ad Anacapri (Bell. hb.!). Questa specie non sarebbe stata ancora indicata per l'isola, ma è più probabile che sia stata scambiata con *R. arifolius* (da Pasq.) e con *R. Acetosa* e *R. arifolius* (da Cer. e Bell.): in ogni modo queste due piante meritano di essere confermate.

31. Chenopodiaceae.

303. **Atriplex** *hastatum* L. — Indicato di Procida a Cottimo (G. e R).

304. *A. triangulare* Willd. — Comune nelle staz. rud. ed aren.-alof. e trovasi nel distretto a *Ponz. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.) e *Nis. Ad Ischia cresce anche una entità descritta sotto il nome

di *A. platysepalum* Guss. caratterizz. dalle brattee dei glomeruli allargate (dentate alla base e largam. verrucose nelle piante di Ischia!), come talvolta riscontrasi anche nel tipo. Cfr. su di ciò Pons, *Riv. crit. spec. it. gen. Atriplex*, in N. Giorn. Bot. It. 1902, p. 414.

305. *A. patulum* L. — Con il preced. a *Vent. *Ponz. Isch. (m. Vetta, dove è rappresentato da una *b. productum* Guss. e più comune nell' is. dalla forma a brattee fruttifere verrucose corrisp. ad *A. macrodira* Guss!). e *Proc. (= *A. litorale* Bég.). A *Ponz. Ischia (Gs.) e Capri (Pasq.) esiste inoltre una forma molto affine e sinonimizzata da alcuni autori con la specie di Linnè, che corrisp. ad *A. angustifolium* Sm.

306. *A. Tornabeni* Ten. — Ischia « in argillosis, aut arenosis maritimis ecc. (Gs.) ». Confusa dal Tenore con *A. laciniata* L. e da alcuni autori considerata semplice varietà di questa, ne sarebbe specificamente distinta, sec. il Guss. *Fl. In.* p. 280 e Pons. *op. c.* in *l. c*

307. *A. roseum* L. = *A. polysperma* Ten. — Indicato di Ischia, « in argillosis maritimis ecc. (Gs.) » *Nis. presso il punto di sbarco, e di Capri (Matteucci). Il Gussone inoltre « Fl. In. p. 281 » per Ischia indica e ritiene come specie a sè *A. foliosum* Lk. in Schrad. mettendone in evidenza i molti caratteri differenziali. Invece esso è sinonimizzato da molti autori e recentemente anche dal Pons, in *l. c.*

308. **Obione** *portulacoides* Moq. — Stat. aren.-alof. di *Nisida presso lo sbarco, ma raro!

309. **Beta** *vulgaris* L. — È rappresentata nel distretto da *B. Cicla* L. coltiv. e subsp. a *Ponz. *Zann. *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri e dalla razza (o specie?) propria dei luoghi salsi descritta sotto il nome di *B. maritima* L. e scoperta ad Ischia dal Bolle al « Promontorio di Zale, in aridissimis saxosis maritimis latos caespites formantibus (ex Guss. *Add.* III. ined.!) ».

310. **Chenopodium** *polyspermum* L. — Ischia « in cultis humentibus; Chianole del Testaccio: Gs. ».

311. *Ch. Vulvaria* L. — Comune sopratt. nelle staz. ruder. e nei coltiv. delle isole, eccetto Gavi e Nisida!

312. *Ch. murale* L. — Comune come il preced. e nelle stesse staz. delle isole, eccetto Gavi e Palmarola: ma sarebbe stata raccolto anche in queste due dal Bolle!

313. *Ch. botryoides* Sm. = *Ch. rubrum* var. *botryoides* Ger. et Ripp. — Indicato di Ischia (Gs.) e Procida (G. et R.). Per le differenze con *Ch. rubrum* cfr. Gussone, *Fl. In.* p. 276.

314. *Ch. album* L. — Specie polimorfa, comune nelle staz. rud. e nei coltiv., dove è rappresentata dal tipo a *Ponz. Palm. (Bolle),

*Vent. *S. Stef. ed in tutte le is. napol.! Ad Isch. e Capri vi sono anche le entità corrisp. a *Ch. alb.* v. *glomerulosum* Rchb. e *Ch. viride* L. e ad Ischia *Ch. pedunculare* Bert. e *Ch. paganum* Rchb. le ultime tre ritenute come specie dal Gussone, *Fl. In.* p. 278.

315. *Ch. opulifolium* Schrad. — Col preced. a *Ponz. *Vent. Isch. (Gs.) e Capri (Giraldi ecc.).

316. *Ch. Botrys* L. — Indicato di Ischia « in incultis arenosis; Bagno nelle arene al lato orientale della bocca del Porto sotto San Pietro. Cum suburra calcarea navium paucis ab hinc annis a litore Stabiano in Insula importatum, nun l. c. copiose provenit: ex Guss. *Add.* III, ined.! ».

317. **Kochia** *saxicola* Guss. — Scoperta dal Gussone ad Ischia e precisam. « in aridissimis rupibus maritimis: Ischia ne' scogli di S. Anna, e propriamente nel pendio orientale di uno solo di essi più prossimo alla terra, e vicino a quello detto a tre pizzi; ideoque satis rara, nam usque adhuc alibi in insula non vidi: Guss. *Fl. In.* p. 275. » Di questa stazione, rimasta unica, vidi esempl. nell'Erb. Gen. del R. Ist. Bot. di Roma (leg. Giordano e Villotti! Pedicino! e Levier!) in quello Cesati, dove sopra (leg. Gussone! sub *K. prostrata*, *K. prost.* β *canescens* e *K. saxicola*) ed in quello Centrale dell'Ist. Bot. di Firenze (leg. Levier!).

Più recentemente, questa specie fu trovata a Capri ed indicata rarissima « in asperis plagiae septentrionalibus (F. Nevile Reid, ex Migliorato) »: ma vi era stata già prima raccolta, come deduco da un esemplare conservato nell'Erb. Centrale, la cui etichetta porta questa indicazione: « Capri, 26 October. One plant onli on almost inaccessibile rocks near the Grotta azzurra (C. C. Lacaita! in hb. Groves) ».

Fuori del nostro distretto fu indicata sin qui solo per le is. Eolie e precisamente di Strombolicchio (cfr. Lojacono, in Bull. Soc. Bot. It., 1902, p. 119 e Baroni, ibid. p. 127).

Affine, ma ben distinta da *K. prostrata* Schrad. con la quale fu dapprima scambiata ed in seguito confrontata dal Gussone. Ritenuta, ma con dubbio, identica a *K. pubescens* Moq. (Fiori, in Fi. e Paol. *Fl. An. d'It.*, I, p. 314) dell'Afr. merid. e Nuova Olanda. Il solo frammento da me esaminato nell'Erb. Webb (Zeyher, *Pl. ex.* n. 515) è così incompleto che non mi ha permesso di formarmene un'idea esatta: trattasi in ogni modo di due entità molto affini!

318. **Salicornia** *herbacea* L. — Staz. aren.-alof. presso il mare ad Ischia « negli scogli di S. Anna, a Bagno presso il lago e nei margini dei fossi salm. degli orti vicini: Gs. »: citata anche di Capri (ex Bert. *Fl. It.* I. p. 15).

319. **Salsola** *Kali* L. — Staz. aren.-alof. e talvolta rup. di *Ponz. *Vent. *Palm. (Bolle), Ischia (Gs.), *Proc. e di *Capri. Il materiale da me raccolto nelle Ponziane appartiene ad una forma glabra e con perigonio ad ali rudimentali da riferire alle var. *calvescens* Gr. et Godr. (= *S. spinosa* Lam.?). Pure questa forma vidi di Capri (Roccie di Castiglione: Bell. hb.!) ed esempl. (Roccie di Tragara: id.!) sempre glabri ed a perigonio alato, corrisp. forse a *S. Kali* v. *glabra* Ten.

320. *S. Tragus* L. — Indicata come frequente ad Ischia presso e lungi dal mare (Gs.): ma ho molti dubbi che l'Autore della Flora inarimense scambiasse questa specie con qualche forma della precedente: ciò che non può essere risoluto che con l'esame del suo Erbario. Le piante di Procida (Bég. 57) e di Capri (Cer. e Bell., Bég. 58) pure sotto il nome di *S. Tragus* devono riferírsi a *S. Kali L.*

È inoltre indicata (Terr. A.) come comune per le Ponziane *S. Soda* L.; ma io non ve l'ho mai incontrata.

321. **Suaeda** *fruticosa* (L. sub. Chenop. et Sals.) Forsk. — Staz. aren.-alof. di *Nisida presso lo sbarco!

32. Amarantaceae.

322. **Amarantus** *retroflexus* L. — Comune nelle staz. rud. e nei coltiv. a *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.) e *Capri.

323. *A. albus* L. — Piuttosto raro e forse avventizio a *Ponza presso il paese!

324. *A. adscendens* Lois. = *A. Blitum* et *A. viridis* L. ex p. — Comunissimo nelle staz. rud. e nei coltiv. a *Ponz. *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Proc. e Capri.

325. *A. deflexus* L. — Col preced. a *Ponz. *Zann. *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e Capri.

33. Thelygonaceae.

326. **Thelygonum** *Cynocrambe* L. — Comune nelle staz. rud. e rup. a *Ponz. *Zann. *Vent. Isch. (Gs.) e *Capri.

Della fam. delle *Phytolaccaceae* fu introdotta e trovasi naturalizzata la *Ph. decandra* L. ad Isch. Proc. e Capri!

34. Aizoaceae.

327. **Mesembryanthemum** *nodiflorum* L. — Comune in molte staz. e cioè in quelle aren. e rup.-alof. e xerof. presso e lungi dal mare, nonchè in quelle ruder. e di rado a suolo marnaceo (Ischia) in tutte le isole, eccet. Vivara!

328. *M. acinaciforme* L. — Introdotto e naturalizzato su larga scala a *Ponz. *Gav. e *Vent. del cui paesaggio botanico è un elemento caratteristico: ad Ischia il Gussone lo indicò soltanto per le rupi del Castello « ubi nunc sponte vegetat et propagatur », ma è certo che attualm. deve avere invaso altri territorî: trovasi inoltre a *Proc. e *Viv. e piuttosto raro a *Capri.

329. *M. edule* L. — Noto per Ischia « ad rupes maritimas; Ischia nelle rupi sotto il Castello, una cum praecedente eodemque tempore floret, sed rarius, e nelle arene della marinella presso al Porto, a me introductum etc. (ex Guss. *Add.* III, ined.!) ».

A questa specie, come già ritenne il Fiori, in Fi. e Paol. *Fl. An. d'It.* I, p. 326, deve riferirsi *M. Bolleanum* Terr. A. in Riv. ital. sc. nat. Napoli, 1885, fasc. 2, come rilevasi dalla diffusa descrizione datane dall'A. ed anche dal fatto di averne io raccolti saggi dell'unica stazione (Ventotene presso il paese) e forse anche dallo stesso *unico* esemplare che vi vegeta da moltissimi anni, secondo anche quanto mi comunica il sig. L. Jacono.

35. Cactaceae.

330. **Opuntia** *Ficus-indica* Mill. — Coltiv. e natur. su larga scala in tutte le isole (eccet. Vivara), del cui paesaggio botanico è un elemento dei più salienti: cresce lungo le siepi, nelle rupi ed arene marittime ecc. A Capri coltivasi *O. amyclea* Ten. (Cer. e Bell.).

36. Portulacaceae.

331. **Portulaca** *oleracea* L. — Comune nelle staz. rud. e nei coltiv. a *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri.

332. **Montia** *fontana* L. — Rara nel distretto, dove la raccolsi a *Palmarola negli erbosi umidi presso il Porto: è rappresentata dalla forma corrisp. a *M. minor* C. C. Gmel.

37. Paronychiaceae.

333. **Scleranthus** *annuus* L. — Indicato di Capri.

334. **Corrigiola** *litoralis* L. — Staz. aren.-alof. e xerof. a *Ponza (rara alla marina di Cala Frontone) e più comune ad Ischia (Gs.).

335. **Paronychia** *echinata* Lam. — Frequente nelle staz. aren. e rup.-xerof. a *Ponz. (Chiaia di Luna, m. Schiavone, Punta dello Incenso), *Zann. (nella macchia sulla riolite) ed a *Palm. (Ciglio del Guarniero). È la stessa pianta già da me raccolta nelle arene marittime del Lazio tra S. Marinella e Civitavecchia!

Nell' Erb. Bellini ho inoltre esaminato di Capri (prati del m. Solaro: Luglio 1897) esempl. di *P. brasiliana* DC. in Lam. = *P. bonariensis* DC. specie dell' Am. mer. e quindi di introduzione recente e non menzionata perciò nelle florule dell'isola : merita per altro di esservi ritrovata e di conoscere meglio il grado della sua naturalizzazione.

336. **Herniaria** *hirsuta* L. — Rappresentata essenzialm. e forse esclusiv. nel distretto da *H. cinerea* DC. nota per *Ponz. Palm. (Bolle), *Vent. Isch. (Gs.), *Nis e *Capri: però nel materiale ponziano non così bene caratterizzata come negli esempl. che ho visto di parecchi punti del continente. Inoltre a *Ponz. Isch. (Gs.) e *Capri (hb. Bell.!) esiste una forma glabrescente, di un verde pallido, la quale deve riferirsi ad. *H. virescens* Salzm. in DC. = *H. hirs* v. *glabrata* Guss. e di cui è forse sinonimo *H. permixta* Jord. la quale in ogni modo si avvicina sempre più alla vera *H. hirsuta* L.! Questa ultima sarebbe stata raccolta a Capri (Giraldi, ex Bert. *Fl. It.* III, p. 20).

337. **Polycarpon** *tetraphyllum* (L. sub Mollugine) L. — Comune in varie staz. ed in quasi tutte le isole. È rappresentato dal tipo in staz. di solito remote dal mare a *Ponz. *Gav. *Zann. Palm. (Bolle). *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri e della razza (o semplice varietà?) descritta come *P. alsinaefolium* DC. in tutte le is. ponz. e ad Ischia. Differisce dal tipo per le foglie più piccole e più crassette: per le stipole e le bratte più larghe: per i fiori più grandi e le cime più addensate ecc.: il numero degli stami che, sec. Gussone, sarebbero 3 nel tipo e 5 nella razza, non è carattere costante, e così dicasi degli altri. Trattasi essenzialmente di una variazione alofila dovuta all'influenza delle salsedine! Ad Ischia, insieme al tipo, cresce una var. *diphyllum* Bert.: a Gavi crescerebbe una *forma singularis, effusa, solo adpressa, rigida* (Bolle *mn.*! et ex Terr. A.): a Ponza in una caverna sul m. Capo Bosco raccolsi una for. *umbrosum* Nob. distinta dal tipo per le foglie largam. obovato-ottuse, sottili e di un verde pallido ed a cime povere e distanti !

38. Caryophyllaceae.

338. **Spergularia** *rubra* (L. sub Arenaria) Pers. — Specie assai complessa ed a frammenti di difficile estricazione! Nel materiale da me raccolto credo di potere scorgere la *Sp. rubr.* v. *pinguis* Fenzl ap. Ledeb. caratterizzata essenzial. dai peduncoli fiorali inferiori 2-3 e gli altri 1-2 volte più lunghi del calice e riuniti in racemi allungati e lassi (staz. aren.-alof. e-xerof. a *Ponza e *S. Stefano)

e la *S. atheniensis* Aschers. ap. Schw. dai peduncoli (anche nel frutto) più corti del calice, a fiori numerosi in racemi densi od in piccole cime stipate (1) (più comune della preced. e nelle stesse staz. a *Ponz. e *Zann. *Palm. Ischia [= *Lepigonum medium* Guss.!], *Proc. e *Nis.). Ambedue le forme hanno semi tutti privi di margine. Ad Ischia è indicata sotto il nome di *L. heterospermum* Guss. una forma a semi in parte alati ed in parte senz'ala e che corrisponde, a quanto pare, a *S. Dillenii* Led.: cfr. Béguinot, *St. e ric. fl. C. Eug. Nota 1ª*, in Bull. Soc. Bot. It. a. 1903, p. 167.

339. **Spergula** *arvensis* L. — Staz. aren.-xerof. sopratt. nei coltiv. ad Isch. (Gs.) ed a *Nisida, nella forma corrisp. a *S. sativa* Boenn. Ad Ischia e precisam. a Lacco al m. Vico trovasi la entità descritta sotto il nome di *S. vulgaris* Boenn.; a *Capri e precisam. nei campi semincolti di Castiglione fu anche raccolta *S. sativa* (Bell. hb.!) che riesce nuova per l'isola (Bég. 58).

340. **Sagina** *procumbens* L. = *Alsine* Guss. *Fl. In.* — Comune nelle staz. aren.-alof. e lungo le vie ad Ischia (Gs.).

341. *S. apetala* L. — Staz. aren.-xerof. e ruder. a *Ponz. *Palm. *Vent. *S. Stef. *Isch. (Gs.), *Nis. e Capri. Nel materiale da me raccolto vi è rappresentato il tipo e cioè la pianta a *sepali tutti ottusi ed i fruttiferi patenti*! Ad Ischia invece il Gussone indica *S. patula* Jord. che è sinonimo di *S. ciliata* Fries in Lily e che è una entità caratterizzata, oltre che dal portamento un po' diverso, *dai sepali esterni mucronati ed applicati alla cassula*. Come però si deduce dalla diagnosi e dall'ispez. dell'Erbario Gussoneano tutto il materiale di Ischia va riferito a *S. apetala*.

Per le due entità in questione cfr. Béguinot, *St. e ric. fl. C. Eug.* Nota 3ª, in l. c. 1903, p. 255.

342. *S. maritima* Don. — Comune e nelle stesse staz. a *Ponz. (Punta della Guardia e presso il Semaforo! S. Maria: Bolle), *Zann. Isch. (Gs.) e Capri. Distinguesi dalle due preced. per le fg. *mutiche* e *glabre* e per la presenza di rosette di foglie sterili alla base dei fusti! La sinonimia adottata dal Pasquale, *Fl. ves. et capr.*, è certamente erronea: secondo Cerio e Bellino esisterebbe anche a Capri.

343. **Alsine** *tenuifolia* (L. sub Arenaria) Crantz — Staz. rud. e rup. ad Ischia (Chiajano, Pieo: Gs.) *Nis. e Capri. Quivi esisterebbe anche una var. *viscidula* Pasq. che merita di essere indagato se non

(1) La prima è ritenuta dal Rouy, *Consp. Spergularia*, in Bull. Herb. Boiss. III, p. 224 e da Rouy e Foucaud, *Fl. Franc.* III, p. 307, come forma di *S. longipes* Rouy e la seconda come sotto-specie di *S. rubra* Pers.!

sia la stessa pianta già descritta sotto i nomi di *A. hydrida* Jord. od *A. viscosa* Schreb. Cfr. *Fl. An. d'It.* I, p. 342.

344. **Arenaria** *serpyllifolia* L. — Frequente nelle staz. aren. e rud. dove è rappresentata dalla razza a distribuzione meridionale ed a *facies* xerofila corrisp. ad *A. leptoclados* Rchb. a *Vent. Isch. (Gs.) e *Capri. La pianta di Ventotene deve riferirsi ad una variazione vischioso-glandolosa del tipo descritta sotto il nome di *A. minutiflora* Losc. La pianta di Capri indicata dal Pasquale sotto il nome di *A. serpyllifolia* e dai sigg. Cerio e Bellini con l'aggiunta del sinonimo di *A. sphaerocarpa* Ten. è la razza in questione, come deduco dagli esemplari raccolti sulle roccie incolte di Castiglione (Bell. hb. !). Cfr. inoltre Béguinot, *op. cit.* in l. c. 1903, p. 256.

345. **Moehringia** *trinervia* (L. sub Aren.) Koch — Staz. macch. e sep. ad *Ischia (Gs. et hb.!), dove è raro il tipo ed indicato solo per la *Valle del Crorone* e più frequente, come pure a *Zannone nella macchia alta, la razza a distribuzione meridionale corrisp. a *M. pentandra* J. Gay = M. *trin.* b. *glaberrima* Guss. Avendo consultato l'Erb. Gussoneano sono certo di questo sinonimo, come della presenza delle due entità ad Ischia. Sul valore delle quali aggiungo che il Loret, in Bull. Soc. Bot. Franc. a. 1859, p. 114. dimostrò, mediante coltura, la variabilità dei caratteri per quanto riguarda il portamento ed il numero degli stami e petali: è perciò probabile che trattisi di varietà, ma è certo che la seconda tende a diventare più comune ed in alcuni distretti esclusiva verso il sud dell'area della specie. Ignoro a quale delle due debba riferirsi *M. trinervia* di Capri (Cer. e Bell.), ma verosimilmente alla seconda!

346. *M. muscosa* L. — Nota soltanto di Capri e precisam. di M. Solaro (Pasq. ecc.).

347. **Stellaria** *media* L. sub Alsine) Cyr. — Specie polimorfa, della quale sono memorabili i seguenti frammenti: 1. *S. media* ± *typica* (staz. ruder. sep. e coltiv. a *Ponz. *Zann. *Palm. *Proc. *Viv. e *Capri); 2. *S. neglecta* Weihe ap. Bluff. et Finger. (1825) = *S. media v. grandiflora* Guss. *Fl. In.* p. 54, an. Ten.? (Ischia: Gs.); 3. *S. media v. intermedia* Guss. (*Ischia: Gs. et hb.!): 4. *S. apetala* Ucria (*Ponz. *Vent. *S. Stef. e tutte le is. nap.!). La terza forma è caratterizzata dalla mancanza della caratteristica linea di peli, come ho potuto constatare nell'Erb. Gussone, e fu chiamata recent. *S. med.* v. *glaberrima* Beck.

348. **Cerastium** *glomeratum* Thuill. = *C. vulgatum* L. — Comune in molte staz. a *Ponz. *Zann. *Vent. ed in tutte le is. nap.! Nel materiale ponziano, riferibile tutto alla var. *corollinum* Fenzl ap. Led., scorgo le due forme: *confertum* R. et Fouc. et *elongatum* R. et

Fouc.; nel mater. di Ischia il Gussone distinse un *a. eglandulosum* e b. *glandulosum*!

349. *C. brachypetalum* Desf. ap. Pers. — Staz. macch. e sep. ad Ischia, dove è rappresentato dal tipo e dalla razza (o specie?) corrisp. a *C. tauricum* Spr. ap. D C. = *C. luridum* Guss. « in herbosis montosis; presso S. Nicola, alle Falanghe ed al Fasano: Gs. ». Per le differenze cfr. Guss. *Fl. In.* p. 56.

350. *C. semidecandrum* L. — Staz. aren. e rud. presso o lungi dal mare. È noto il tipo (?) (Ischia e Capri) e le forme corrisp. a *C. glutinosum* Fries = *C. obscurum* Chaub. in St. Am. (Ischia all'Arso, ma raro a Capri) ed a *C. pumilum* (Capri). Credo che *C. varians* var. e *C. arenarium* Ten. citati per Capri, siano forme del tipo!

351. *C. campanulatum* Viv. — Col preced. a *Ponz. *Zann. *Isch. (Gs., hb. Guad.!) e *Nisida.

352. *C. manticum* Torner, *Dissert.* n. 63 (11, VI, 1756); ap. Linn. *Am. Acad.*, IV, p. 315 (1759) et *Sp. pl.* p. 629 (1762). — Di questa specie complessiva nel distretto manca il tipo, che vi è rappresentato dalla razza corrisp. a *C. erectum* (L. sub *Sagina*, *Sp. pl.*, p. 128, a. 1753) Coss. et Germ. a *Ponza (presso il Semaforo) e ad Ischia (verso la metà della strada del Pennino di Campagnano: Gs.), dovunque raro. Il terzo frammento, che generalm. va sotto il nome di *C. tenue* Viv. *Fl. Cors. sp. nov.* p. 7 (1824), deve chiamarsi piuttosto *C. octandrum* (M. et Koch, *Deutschl. Fl.* I, p. 864, a. 1823, sub *Sagina*) Nob. È per altro da vedere se non sia da ripristinare il nome di *Arenaria calycina* Poir. *Voy. Barb.* II, p. 167 (1789) che, secondo qualche autore, riproduce esattam. questa forma ma, secondo Battandier et Trabut, *Fl. Alg.* I, p. 153, sarebbe una pianta dubbia. Il nome di *Holosteum filiforme* creato nel 1807 dal Risso per questa forma, fu pubblicato solo nel 1826 e trasportato nella *Fl. de Nice* nel 1844 sotto il gen. *Moenchia*.

Come rilevasi dalla distribuzione geografica messa testè in chiara evidenza dal sig. William, *Not. synopt. sur le genre Moenchia*, in Bull. Herb. Boissier, a. 1902, p. 602-613, le aree dei tre frammenti si compenetrano per grande parte e secondo il Loret, *Glanes d'un botaniste* ecc. in Bull. Soc. Bot. Franc. a 1859, p. 113, tratterebbesi di varietà, avendo trovato commisti in una ristretta località a Hyères individui a 4 e ad 8 stami.

353. **Lychnis** *alba* Mill. = *L. dioica* β *et* γ *L.* = *L. silvestris* Ger. et Ripp. — Staz. macch. e sep. a *Zann. ed in tutte le is. napoletane!

354. *L. laeta* Ait. — Rara a *Ponza presso il paese ed a *Palmarola.

355. *L. Flos-Cuculi* L. — Nota soltanto per Procida (G. et R.)

356. *L. caeli-rosa* (L. sub Agrostem.) Desr. — Indicata per Capri (Cer. e Bell.!): vidi esemplari nell'Erb. Cerio! — Sarebbe inoltre indicata per la stessa isola *L. coronaria* Desr. (Ten.), ma è non riportata dai recenti.

357. **Agrostemma** *Githago* L. — Nota per *Capri (Cer. e Bell. et hb. Bell.) e per Ischia: « inter segetes; seminati delle selve sopra al Bagno ed in quelle di Chiajano: Guss. ex *Add.* III ».

358. **Silene** *vulgaris* (Moench, sub Behen) Garcke = *S. Cucubalus* Wib. — Comune in molteplici staz. a *Gav. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.) *Nis. e *Capri, dovunque rappresentata da *S. angustifolia* DC = *S. Tenoreana* Colla. Secondo alcuni autori (Colla, Willemet e Godron, Gussone, ecc.) le differenze dal tipo non consisterebbero soltanto nella strettezza delle foglie, ma negli stili *eguali* e non *ingrossati* all'apice e nella cassula *ovoidea* e non *globosa*: ma ciò merita di essere confermato su materiale vivo!

359. *S. sericea* All. — Staz. aren.-alof. a Proc. (comunissima? ex Ger. et Ripp.) e Vivara (G. e R.).

360. *S. Armeria* L. — Staz. aren. e terr. colt. ad Ischia (Gs.).

361. *S. nicaeensis* All. — Staz. aren.-alof. ad *Ischia (Gs., hb. Guad.!) e Procida (a S. Margherita: G. e R.).

362. *S. cretica* L. — Rara a *Ponza nei coltiv. alla Masseria!

363. *S. conica* L. — Indicata per Ischia: « in apricis herbosis; Ischia all'Arso (Guss.) ».

364. *S. pendula* L. — Rara nei coltiv. di Ischia al Pieo ed alla Starsa (Guss.).

365. *S. nocturna* L. — Comune in molte staz. a *Ponz. *Zann. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Proc. e *Nis.: la raccolsi anche testè a *Capri, donde non era nota, ma dove era stata raccolta fin dal 1897 sulle rupi di Castiglione (Bell. hb.!). Col tipo nel materiale Ponziano (e forse anche altrove!) trovasi la entità descritta sotto il nome di *S. brachypetala* Rob. et Cast. in DC. A Zannone nelle macchie ho poi notato una forma microflorata di questa, identica agli esempl. da me raccolti nei dintorni di Terracina presso il Palazzo di Teodorico e chiamata *S. noct.* v. *uniflora* Bég. in Ann. Mus. Civ. Genova, a. 1897, p. 263 ed in Bull. Soc. Bot. It., a. 1897, p. 209. Del resto anche in questa regione esiste la vera *S. nocturna* L. come deduco da esempl. raccolti dai signori Doria e Sommier (21 V 1893) presso Terracina lungo la *strada napoletana* e conservati nel mio Erbario. Le due piante crescono inoltre promiscue presso Roma lungo la via circumpomeria tra Porta S. Giovanni e Porta Maggiore! È probabile perciò che trattisi soltanto di due forme bio-

logiche. *La S. brachypetala* v. *uniflora* è vicinissima a *S. Caprariae* Somm.; ma questa ultima ne differisce per i *peduncoli fiorali più lunghi* (circa 2 cm.). È verosimile quindi che essa discenda da *S. permixta* Jord. della quale i signori Rouy et Foucaud, *Fl. Franc.*, III, p. 116, scrivono: *diffère du type par les fleurs peu nombreuses, écartées, plus longuement pedicellées*, ecc.

E concludo con il Willkomm, *Ic. et descr. pl. nov. Hisp.*, I, p. 69 « ... qua re utraque stirps, quamvis habitu a *S. nocturna* magnopere recedat, nil nisi varietas hujusce speciei mihi esse videtur ecc. .... quibus expositis stirpem Roberto-Castagneanam varietatem *brachypetalam*, stirpem autem Jordanianam var. *micrantham S. nocturnae* esse existimo. Fortasse etiam stirps Jordaniana nil est nisi forma inter var. *typicam* et var. *brachypetalam* hybrida, id quod cultura per plures annos continuata docebit! ».

366. *S. reflexa* (L. sub Cucub.) Ait. = *S. neglecta* Ten. ex p., Guss. ecc. — Comune in tutte le is. ponziane, ad *Ischia (Gs., hb. Guad.!) e *Nisida; sarebbe stata raccolta anche a Capri (Giraldi, ex Bert. *Fl. It.* V, p. 575), ma non è menzionata dalle Flore dell'isola. Insieme al tipo e più freq. di questo trovasi la var. *viscosa* Guss. (ad Ischia alla Marina dei Maronti) e la var. *rubriflora* Guss. Sulla priorità del nome di Aiton cfr. Rorbach, *Mon. Gatt. Silene*, p. 100 e sul valore poi di questa specie, a caratteri intermedî fra la preced. e la seg. cfr. Ross, in Nat. Sic. XI (1892), n. 6-7-8, e Sommier, *Fl. d. Giglio*, p. 18.

367. *S. gallica* L. — Specie poliforma, comune in tutte le isole, eccet. Gavi e Vivara. I frammenti rappresentati nel distretto sono i seguenti: 1. *S. Candollei* Jord ex Guss. È caratterizzata dai fusti eretti od ascendenti, semplici o ramosi sopratt. alla base, ma a rami ascendenti, a peduncoli fruttiferi i super. sempre eretti, gli infer. un po' eretto-patenti: pianta minutam. irsuta. È la forma rappresentata nel materiale ponziano, a Procida (G. e R.), *Capri (hb. Bell.!) ed è generalm. ritenuta quale il tipo della specie: ma sec. il Gussone questo differirebbe: *caule ramosiore, fere dichotome-divaricato; racemis brevibus; calycibus fructiferis longius pedunculatis, brevioribus et magis ad figuram ovatam accedentibus*, ecc. — 2. *S. Gussonei* Nob. = *S. litoralis* Jord., Guss., nec Pourr. = *S. micropetala* Ten. nec DC. Differisce dalla precedente, come ho potuto constatare nell'Erb. Gussoneano, per i fusti più bassi, eretti alla base ma tosto e fortem. divaricato-ramosi, raram. eretti e semplici, per i petali più piccoli: la pianta è villoso-ispida per peli lunghi e patenti e spesso glandolosi. Varia con i fiori rosei, atrosanguinei ed in una forma *nana* Guss. Cresce qua e là ad Ischia, ma più rara della precedente (Gs.). — 3. *S. anglica* L.

Distinguesi per i fusti molto ramosi, il racemo assai allungato con i peduncoli fruttiferi semi-patenti e gli inferiori allungati e reflessi, per il calice irsutissimo lungo le nervature, ecc. Comune ad Ischia (Gs.) ed indicata per Ponza a S. Maria (Bolle): ma resta a vedere però se trattisi veram. del tipo linneano! — 4. *S. Giraldii* Guss. = *S. cerast.* β *glabra* Bert., Cer. e Bell. Distintissima dalle tre preced. per essere pianta glabra in ogni parte, e per i filam. staminali pure glabri: trattasi forse di specie a sè. Frequente ad Ischia ed indicata anche di Capri (Giraldi, ex Bert. ecc.). Finalmente nell'Erb. Bellini ho trovato per quest'ultima isola e precisam. *dei campi presso Tiberio* esempl. di *S. gallica* v. *quinquevulvera* L. (pr. sp.), che merita però di essere ritrovata e meglio studiata sul vivo.

Per Capri è indicata una *S. cerastioides* (Pasq.) e per Procida una *S. gallica* v. *uniflora* Ger. et Ripp. che ignoro che cosa siano.

368. *S. italica* (L. sub Cucub.) Pers. — Staz. macch., rup. e rud. ad Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri. Di Ischia e precisam. del m. Epomeo (Guad. hb.!) vidi esempl. dell'entità corrisp. a *S. sicula* Ucr., Presl. non citata dal Gussone!

369. *S. hispida* Desf. — Nota per Ischia « inter segetes, fra i muri di Bagno e di Chiajano, semel vidi: ex Guss. *Add.* III. ined. »: sarebbe stata raccolta anche a Ponza nella valle di Giancossa (Bolle) ed a Capri (Giraldi, ex Bert. *Fl. It.* V, p. 574), ma dimenticata dalle Flore dell'Isola.

370. *S. viridiflora* L. — Staz. bosch. comune ad Ischia (Gs.).

371. **Saponaria** *officinalis* L. — Comune nelle staz. nem. e sep. ad Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri.

372. **Tunica** *Saxifraga* Scop. — Rappresentata nel distretto da *T. Sax.* var. *permixta* Terr. A. (= *Gypsophila permixta* Guss. = *Tun. Saxifraga* Bolle, nec L.), dove fu scoperta ad Ischia dal Bolle presso Bagno ed Ischia (ex Guss. *Add.* III, ined.) importata, a quanto pare, dal prossimo continente. La pianta di Capri, interpretata quale *Gypsophila Saxifraga*! appartiene pure a questa razza a distribuzione soprattutto meridionale e ad area in parte di sostituzione: gli esemplari raccolti da me in parecchi punti dell'isola e quelli dell'Erb. Bellini delle rupi di Castiglione appartengono ad una forma a fusti minutamente pubescenti, che denominano for. *pubescens* Nob.!

373. *T. prolifera* (L. sub Diantho) Scop. — Freq. nelle staz. aren. e coltiv. a *Ponz. Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.) e *Capri; di quest'ultima isola vidi esempl. delle rupi calcaree di Castiglione (Bell. hb.!)

374. *T. velutina* (L. sub Diantho) F. et M. = *D. prolif. v. praecox* Pasq. — Colle preced. a Ponza (Bolle), *Gavi, *Zann. *Vent. Isch.

(Gs.), *Nis. e *Capri. Distinta dalla preced. per l'abito, per il fusto verso la base ad internodî pubescenti-velutini, per la precoce fioritura e per i semi: caratteri di lieve momento, ma costanti!

375. **Dianthus** *Armeria* L. — Staz. nem. ad Ischia (Gs.) e dubbiosam. a Procida (S. Margherita: G. et R.).

376. *D. Caryophyllus* L. — Rappresentato dall'entità corrisp. a *D. virgineus* L. nelle due forme: 1. *brevifolius* Rouy (= *D. silvestris* Pasq. nec Wulf.) a Capri, ed a quanto pare, anche a Proc. e Viv. (G. et R.); 2. *D. longicaulis* Ten. comune nelle staz. rupestri ad Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.) e *Capri, dove anche io lo raccolsi sul m. Solaro e vidi esempl. delle rupi erbose di Tragara (Bell. hb.!). Ad Isch. Proc. e Viv. trovasi anche *D. long.* v. *albiflorus* Guss. e nella prima isola anche una forma: *floribus pallide carneis* Bolle, et Guss. *Add.* III. A proposito poi di *D. longicaulis* il Guss. « Fl. In. p. 35 » ebbe ad osservare: *characteres superius notati cultura non mutantur*!

39. Frankeniaceae.

377. **Frankenia** *levis* L. — Staz. rup.-alof. a *Ponza presso Chiaia di Luna e aren.-alof. a *Palmarola presso il Porto. Gli esempl. citati devono riferirsi essenzialm. alla forma descritta sotto il nome di *F. intermedia* DC., però il tomento è molto breve e talvolta quasi mancante, con passaggi perciò alla genuina *F. levis* L.!

40. Hypericaceae.

378. **Hypericum** *Androsaemum* L. = *Andros. officinale* All. — Staz. nem. ad Isch. (Gs.) e Capri.

379. *H. hircinum* L. — Staz. nem. e sep. ad Ischia, dove è comune (Gs.) e Capri.

380. *H. perforatum* L. — Comune in molte staz. a *Ponz. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri: tranne forse che ad Ischia, presentasi nella variazione xerofila descritta sotto il nome di *H. veronense* Schrank. ap. Hpp. caratterizzata per essere pianta meno sviluppata, a foglie più strette e fiori più piccoli.

381. *H. perfoliatum* L. = *H. ciliatum* Lam., Guss. = *H. humifusum* Bolle, nec L. — Staz. macch. e bosc. a *Ponz. *Zann. *Isch. (Gs. hb. Guad.!) e Capri. Il Gussone distinse per Ischia una a. *angustifolium* dei luoghi aprici aridi ed una b. *latifolium* dei luoghi ombrosi e pingui. La pianta raccolta dal Bolle alle fumarole della *Stufa dei Cacciuti* e dallo stesso pubblicata sotto il nome di *H. humifusum* (32) fu riferita a questa specie dal Gussone (ex *Add.* III, ined.!).

41. Cistaceae.

382. **Helianthemum** *Fumana* (L. sub Cisto) Mill. — Staz. rup.-xerof. raro ad Ischia (nelle falde aridissime del Montagnone esposte al S-E presso alla via che mena all' interno del cratere: Gs.) e comune, come potei io stesso constatare, a *Capri! Gli esemplari da me raccolti nelle scogliere di *Ventoténe sotto il Semaforo appartengono alla entità (forse specie?) corrisp. ad *H. ericoides* Dun.

383. *H. thymifolium* (L. sub Cisto) Pers. — Specie polimorfa, scindentesi in numerosi frammenti, di cui sono rappresentati nel distretto: 1. *H. glutinosum* Pers. Staz. rup.-xerof. a *Ponz. (m. Tre Venti, S. Maria, Lucia Rosa) e *Capri (ex Willk. *Ic et descr.* II, p. 161 et Guad. hb!). — 2. *H. juniperinum* Lag. Col prec. a *Ponz. (m. Frontone), *Zann. ed esclusiv. ad Isch. (Gs.); distinto essenzialm. dal preced. per le foglie terminate, come le stipole, da una setola evidente, che però talvolta è brevissima o manca del tutto e quindi il materiale ponziano è, a questo riguardo, poco bene caratterizzato. — 3. *H. Barrelieri* Ten. *Capri, a Limbo e Tragara (Guad. hb. !): distinto appena dai due preced. per le foglie un po' più larghe e per essere pianta villoso-pubescente in alto, ma non vischiosa: è però da tener presente che il Tenore « Syll. 1831, p. 632 » indica per Capri solo una var. B. *minor* così caratterizzata; *magis glutinosum*, *foliis tenuioribus* (quid?). — 4. *H. viride* Ten. *Capri, dove lo raccolsi ad Anacapri e m. Solaro! vidi esempl. di Tragara (Guad. hb.!): bene caratterizzato e distinto dai preced. per essere pianta di un colore verde-pallido e con le foglie glabre.

384. *H. levipes* (L. sub Cisto) Pers. — Noto soltanto per *Capri, dove fu scoperto dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* V, p. 353) e di cui vidi esempl. dei dintorni dell'Arco Naturale (Bell. hb.!).

385. *H. glaucum* Pers. — Rappresentato nel distretto e cioè a *Capri da *H. stabianum* Ten. frequente nelle staz. rup.-xerof. e fra la macchia: lo raccolsi presso la Scala di Anacapri e sul Colle di Tiberio e vidi esempl. delle rupi calcaree di Tragara (Bell. e Guad. hb.!) e di Castiglione (Bell. hb.!): è inoltre indicata di Mulo e Tiberio (= *H. glauc* β *graecum* Cer. e Bell. nec *H. graecum* Boiss. et Heldr.). Questa entità fu scoperta dal Tenore « Syll. app. III, p. 605 (in 8°), e p. VIII (in folio); Fl. Nap. IV, p. 318 » sul vicino M. S. Angelo di Castellammare, di cui vidi esempl. comunicatemi dal sig. Guadagno ed identici ai capresi. Prossimo al vero *H. glaucum* e soprattutto alla sua var. *obtusiusculum* Presl.

386. *H. guttatum* (L. sub Cisto) Mill. — Staz. aren.-xerof. sopratt. nella macchia a *Ponz. *Palm. Isch. e Capri: è però dubbio che trattisi della forma tipica. Ad Ischia (Guss.) ed a Ponza (sopra Frontone ecc.: Bolle) è indicata una razza a fioritura più tardiva corrisp. ad *H. plantagineum* Pers. ed a Capri una var. (?) *Columnae* Presl.

387. *H. Tuberaria* (L. sub Cisto) Mill. — Raro ad Ischia « in aridis aprics submontosis; nelle falde orientali del Rotaro dirimpetto al Montagnone presso la via che discende alla Cercola (Guss.) ».

È inoltre indicato per Capri un *Cistus italicus* (Guss. e Cas.), trasformato in seguito in *H. vulgare* var. *italicum* (Pasq.) ed in *H. italicum* Pers. (Cer. e Bell.); ma sembra certo trattarsi di una indicazione erronea. Credo che altrettanto debba dirsi di *H. vulgare* Gaertn. (Ten. ecc.).

388. **Cistus** *monspeliensis* L. — Comune nelle staz. macch. ed elemento caratterist. della macchia bassa a *Ponza (alla Dirupata ed alla Masseria), *Gav. *Zann. Isch. (Gs.), *Viv. e *Capri. Ad Ischia e Capri cresce nelle stesse stazioni la singolare entità (specie?) descritta sotto il nome di *C. affinis* Guss. Essa trovasi assai bene caratterizzata sul m. Solaro, dove la rinvenni abbondante attorno alla vetta!: ma nella stessa isola ed anzi dello stesso monte, secondo esemplari comunicatimi dal sig. Guadagno, cresce anche *C. monspeliensis*. La stessa entità fu anche indicata (Terr. A.) per tutte le Ponziane, dove io non la raccolsi, ma nel mn. del Bolle trovasi notata di Ponza (bosco sotto la Guardia), Gavi e Zannone!

Differisce dal tipo per le foglie villose nella pagina inferiore, per i *sepali esterni largam. ovali-cuoriformi più larghi degli interni*, e per essere pianta in ogni parte meno vischioso-glandolosa.

389. *C. salvifolius* L. — Più comune del preced. e nelle stesse staz. ed assoc. e spesso anche nel sottobosco a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. Isch. (Gs.), *Proc. *Viv. e *Capri. — Per quest'ultima isola fu anche indicato *C. corbariensis* (ritenuto ibrido fra questa specie e *C. populifolius*) dal Pasquale (24), ma non riportato nella seconda edizione del lavoro (25).

390. *C. crispus* L. — Rarissimo ed in pochi esemplari a *Zannone, nella macchia bassa tra Grottelle e Varo! — Specie rara e ad area saltuaria in Italia, dove è nota per la Sicilia pei dintorni di Messina (donde vidi esemplari!) e di Palermo: l'indicazione di Nizza (Allioni) non fu confermata: trovasi invece comune nelle prossime is. di S. Margherita (sec. Flahault e Malinvaud, in Bull. Soc. Bot. Franc., p. CLX, a. 1883), mentre vi sarebbe rara (sec. Burnat, *Fl. Alp. mar.*, I. p. 152).

391. *C. incanus* L. — Comune nelle staz. macch. e caratteristico della macchia bassa ad *Isch. (Guss. sub *Cistus villosus*, nec L.) e *Capri (= *C. villosus* Auct. fl. capr. nec L.). Ad Ischia e precisam. sulle rupi di Campagnano esiste una forma b. *virescens* Dun. che anche io raccolsi nel vicino isolotto di *Vivara (= *C. creticus* Bég. nec L.). Tutto il materiale da me esaminato appartiene a *C. incanus* L. interpretato dalla maggior parte degli autori italiani (cfr. Willk. *Ic. et descr.* II, p. 20; Rouy et Fouc., *Fl. Franc.* II, p. 260) quale *C. villosus* L. Quantunque affini, non conosco nel distretto termini di passaggio, che viceversa sono segnalati dallo Strobl, in Verh. zool.-bot. Gesell. 1903, p. 467. Il quale ultimo autore, con ardita innovazione, ritiene che *C. incanus* L. sia una var. di *C. albidus* L.; ciò che credo erroneo.

42. Violaceae.

392. **Viola** *canina* L. — Nota di Capri, ma da me non vista.

393. *V. silvatica* Fr. = *V. silvestris* Lam. ex p. — Staz. nem. e sep. a Isch. (Gs.) e Capri.

394. *V. hirta* L. — Nelle stesse staz. ad Ischia (Gs.) e Capri. Quivi ed a Proc. e *Nis. cresce la razza (o specie?) descritta sotto il nome di *V Dehnardtii* Ten.

395. *V. odorata* L. — Con la preced. a *Zannone (nella macchia alta), ad Isch. (Gs.) e Capri.

396. *V. tricolor* L. — Fra le messi ad Isch. (Gs.) e Capri, dove è rappresentata da *V. arvensis* Murr. (quid *V. gracilescens* Jord.?).

Fu inoltre indicata (Matteucci) per Ischia V. *Eugeniae* Parl. ma certo per errore!

43. Resedaceae.

397. **Reseda** *luteola* L. — Rara, ma spontanea, a quanto pare, a *Zannone e coltivata e spontaneizzatasi ad Ischia « in arenosis marnaceis campis, ecc.: Gs. » ed a Capri.

Col tipo nei luoghi più aridi cresce, sec. Guss. « Fl. In. p. 27 » ad Ischia la pianta corrisp. a *R. crispata* Lk. ma che sec. Terracciano A. « Fl. It. di F. Parlatore X, p. 159 » rappresenterebbe la *R. lut.* v. *Gussonii* (Boiss.) Terr. A. = *R. crispata* Auct. al. nec Lk. Secondo lo stesso Terracciano la vera *R. crispata* Lk., ritenuta del resto quale varietà di *R. luteola*, sarebbe stata raccolta a Capri dal Pasquale! Il Bolle (32), su esempl. di Ischia a Moropane (dove è coltivata!) descrisse una var. *gracilis* Bolle, di cui il Gussone (*Add.* III, ined.!) dà la seg. diagnosi: *radice annua, brevi, simplici, tenui; caule gracillimo unipedali vel paullo altiore, sparse parceque fo-*

liato; foliis caulinis inter se distantibus spathulatis, apice lato obtussimis integerrimis, basi sensim summopere attenuatis, radicalibus brevioribus sub anthesi jam siccantibus; racemo florale laxo, fructifero valde elongato... vix var. speciei!

398. *R. alba* L. — Il tipo cresce a Ponza (a S. Maria sulla spiaggia: ex Bolle), *Ventotene (nella scogliera sotto il Semaforo!) ed in tutte le is. napoletane; ad Ischia e *Capri (dove fu prima raccolto dal Giraldi, sec. Bert. *Fl. It.* V, p. 29) con la var. *Tenorei* A. Terr. (= *R. undulata* Ten. nec. L. = *R. fruticulosa* Guss. nec L.) e ad Ischia con la entità corrisp. a *R. Hookeri* Guss. (rara a Lacco e P. S. Angelo: Gs.): e « comune a Lacco al m. Vico e Bagno alla collinetta sul Porto: ex Guss. *Add.* III »).

399. *R. lutea* L. — Nota per Ischia insieme alla var. *crispa* Ten. Il tipo è indicato anche di Capri (Ten.) ma non venne posteriorm. confermato. L'indicazione di *R. odorata* per Capri (Cer. e Bell.) si riferisce evidentem. a pianta coltivata o sfuggita ai giardini.

44. Capparidaceae.

400. **Capparis** *spinosa* L. — Staz. rup. e rud. a Capri. Quivi (hb. Bell.!)e ad Ischia e *Ponza cresce la forma descritta sotto il nome di *C. rupestris* S. et Sm.

45. Cruciferae.

401. **Matthiola** *incana* (L. sub Cheirantho) R. Br. — Frequente e caratteristica delle staz. rupestri-alofile più inaccessibili e qualche volta sfuggita alla coltura. Il tipo trovasi a *Ponz. Palm. (Bolle), Isch. (Gs.), Proc. e Viv. (G. e R.) ed anche a *Capri (di cui vidi esempl. raccolti all'Arco Naturale: Bell. hb.! ed altri nell'Erb. Cerio). Per Ischia il Gussone, per Capri il Pasquale e per Procida e Vivara Gerem. e Rippa indicarono una seconda specie (o varietà) e cioè *M. rupestris* DC. Però, come testè dimostrò il Conti, *Classif. et distrib. des espèces europ. du genre Matthiola*, in Bull. Herb. Boissier, a 1897, la pianta napoletana non corrisponde e quella di Sicilia e deve soltanto riferirsi ad una varietà a foglie più strette e acute, generalmente più pelose, che chiamò var. *neapolitana.* È questa la pianta che ciò vidi nell'Erb. Gussone di *Ischia e *Capri e che raccolsi a *Ventotene, *Nisida (cfr. Béguinot, in Bull. Soc. Bot. It. 1901, p. 108-109) ed a *Capri: a *Ponza (alla Dirupata) ho poi potuto osservare termini di passaggio fra le due entità, ciò che dimostra la loro grande affinità. Sotto il nome di *M. rupestris* DC. è indicata nel mn. del Bolle di Ponza (quivi con una varietà a fiore

carnicino), Gavi, Palm. Vent. e S. Stefano: mancherebbe quindi solo a Zannone.

Contrariamente a quanto scrive il Gussone, *Fl. In.* p. 20, anche le silique mature della tipica *M. incana* presentano nervatura prominente nel mezzo delle valve: nè il Conti accenna a questo carattere differenziale. La *M. rupestris* resta perciò pianta siciliana!

A Ventotene presso il Semaforo ho raccolto una terza varietà quasi glabra in ogni parte e corrisp. a *M. glabra* DC.; però essa è ritenuta dal Conti di probabile origine ortense, ed in quella località mi parve difatti di dubbia spontaneità.

402. *M. sinuata* (L. sub Cheir.) R. Br. — Staz. aren.-alof. ad Ischia (Gs.).

403. *M. tricuspitata* (L. sub Cheir.) R. Br. — Staz. aren.-alof. a *Palmarola p. il Porto ed Ischia (Gs.). Sarebbe stata anche raccolta a Capri (Giraldi, ex Bert. *Fl. It.* VII, p. 102), ma tale indicazione non fu in seguito confermata.

404. **Malcolmia** *parviflora* DC. — Nelle stesse staz. ad Ischia (Gs.).

405. **Arabis** *Turrita* L. — Staz. nem. sep. e rup.-igr. ad Isch. (Gs.), Proc. e Vivara (G. et R.).

406. *A. hirsuta* (L. sub Turr.) Scop. — Nelle stesse staz. a *Zannone (nella macchia alta), Isch. (Gs.), Proc. e Vivara (G. e R.).

407. *A. muralis* Bert. — Rappresentata dalla razza descritta sotto il nome di *A. collina* Ten. a *Capri (a S. Michele): vidi esempl. delle rupi calcaree dell'Arco Naturale (cfr. Bell. hb!). È forse questa la pianta indicata dal Tenore (14) sotto il nome di *A. rosea*, ma in seguito non confermata.

408. *A. verna* (L. sub Hesper.) R. Br. — Nota solo per *Capri (vidi esempl. nell'Erb. Cerio!).

409. *A. Thaliana* L. = *Sisymbrium* Gay — Noto per Isch. (Gs.), Proc. (G. et R.), Nis. e *Capri.

L'indicazione di *A. glabra* Bernh. per Capri (Pasq.) merita conferma.

410. **Sisymbrium** *officinale* (L. sub Erysimo) Scop. — Comune ed in molte staz. nelle isole, eccet. Gavi e Vivara! Ad Ischia cresce anche una var. *lejocarpum* Guss.

411. *S. polyceratium* L. — Comune a *Ponz. *Gav. *Vent. *San Stef. Isch. (Gs.) e *Capri. Nel materiale delle Ponziane e precisam. nelle staz. più aride ho osservato una forma ridotta in ogni parte, che chiamo var. *diminutum* Nob.

412. **Alliaria** *officinalis* Andrz. — Staz. nem. e sep. ad Isch. (Gs.) e Capri.

413. **Barbarea** *verna* Asch. b. *inarimensis* Guss. — Ischia « in humentibus calcareo-argillosis ecc. (Gs.) ». Per Capri sarebbe indicata l'affine *B. vulgaris* R. Br. (Pasq), che però non vidi negli Erbarî a mia disposizione.

414. **Nasturtium** *officinale* R. Br. — Indicato per Capri (Pasq.) e precisam. alla marina di Mulo (Cer. e Bell.)

415. **Cardamine** *hirsuta* L. — Comune ed in molte staz. a *Ponz. *Zann. *Vent. Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.) e *Capri.

416. *C. impatiens* L. — Indicata per Capri (Cer. e Bell.), ma da me non vista.

417. — **Brassica** *adpressa* (Mnch. sub Hirschfeldia) Boiss. = *Sinapis incana* L. — Indicata per Ischia « in cultis subargillosis » insieme ad una v. *heterophylla* (dal m. Vetta a S. Nicola), già ritenuta (= *Sinapis heterophylla* Lag.) come specie dal Gussone « Prodr. fl. sic. II, p. 293 » e dal Tenore « Fl. Nap. V. » ed a Capri (Giraldi, ex Bert. *Fl. It.* VII, p. 168).

418. **B. nigra** (L. sub Sinap.) Koch — Comune ad Ischia (Gs.) e Capri, dove anche si coltiva.

419. **B. Sinapistrum** Boiss. = *Sinapis arvensis* L. — Capri presso Tiberio (Bell. hb!): non ancora indicata per quest'isola (Bég. 58).

420. *B. fruticulosa* Cyr. — Comune nelle staz. xerof. e sopratt. ruder. a *Ponz. *Palm. Zann. (Bolle), *Vent. *S. Stef. *Isch. (Gs.), Proc. *Viv. e *Capri, dove fu per primo raccolta dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* VII, p. 160).

421. *B. campestris* L. — Nei coltivati ad Isch. (Gs.), Proc. Viv. (G. et R.) e *Capri.

422. *B. incana* Ten. — Staz. rup.-alof. e xerof. tipicam. rappresentata ad *Ischia (Gs.), *Nisida e *Capri, dove raccolsi abbondante presso la Scala di Anacapri le giovani rosette fogliari. Ad Ischia cresce anche una *b. inarimensis* Guss. caratterizzata per le foglie più grassette e piuttosto glauche, quasi glabre nella pagina inferiore e per i fiori più grandi. È questa, come mi ha persuaso il confronto con l'Erb. Gussone, la pianta di *Ponz. *Palm. (Punta Vardella), *Vent. e *S. Stefano! A Ventotene poi ho raccolto esemplari quasi del tutto glabri e difficilmente distinguibili da *B. oleracea* v. *silvestris* a cui facevano evidente passaggio. Tuttavia nel mn. del Bolle trovo indicata *B. incana* tipica per Ventotene *agli Ulivi* e Zannone sopra la calcarea! Varietà di origine ortense sono ricavate, soprattutto ad Ischia, dallo stesso ceppo, come pure vi sono coltivate *B. Rapa* L. (rapa) e *B. Napus* L. (broccoli di rapa).

423. **Diplotaxis** *tenuifolia* (L. sub Sisymbrio) DC. — Staz. coltiv. e ruder. a *Ponz. *Vent. ed in tutte le is. napol. spesso con la var. *integrifolia* Koch!

424. *D. viminea* (L. sub Sisymb.) DC. — Con la preced. a *Ponz. *Palm. ed Ischia (Gs).

425. **Raphanus** *Landra* Moretti — Con le preced. a Palm. (Bolle) e ad Ischia, dove cresce la forma corrisp. a *R. fugax* Presl, e precisam. nelle vigne del piano del m. Trippiti presso alla Casetta (Guss). Coltivasi in molte varietà di origine intensa *R. sativus* L. che qua e là diventa spontaneo.

426. *R. Raphanistrum* L. — Noto di *Ponz. *Palm. *Nis. e Capri.

427. **Rapistrum** *orientale* DC. — Indicato per Ischia « in cultis argillosis ab elatis ad demissa (Gs.) ».

428. **Cakile** *maritima* Scop. — Comune e caratt. delle staz. aren.-alof. a *Ponz. (insieme ad una v. *albiflora* Bolle) *Palm. *Vent. Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri. Col tipo cresce nelle ponziane e ad Ischia la varietà corrisp. a *C. aegyptiaca* Gaertn. = *C. mar. var. sinuatifolia* Guss. A Ventotene poi è indicata una *C. mar. v. Pandataria* Terr. A. così caratterizzata: *floribus albis, foliis crassioribus, minoribusque: planta saepe caespitosa vel ramulosa.* È una forma ridotta del tipo!

429. **Bunias** *Erucago* L. — Comune a *Ponz. Isch. (Gs.) e *Capri. Ad Ischia il Gussone riconobbe le varietà corrisp. a *B. brachyptera* Jord. (= B. Erucago Guss.) e *B. macroptera* Rchb. (= B. aspera Retz. v. cristata DC.), quest'ultima nei seminati da Fontana al m. Vetta, ed al Jetto.

430. **Alyssum** *maritimum* (L. sub Clypeola, R. Br. sub Koniga) Lam. — Comune nelle staz. rup. ed aren.-alof. e xerof. ed in quelle rud. in tutte le isole! I sigg. Geremicca e Rippa (50), hanno distinto per Procida e Vivara tre forme e cioè: α *glabra* G. et R., evoluta e glabra in ogni parte; β *pubescens* G. et R., corrispondente alla forma tipica o meglio a quella più frequentem. realizzata; γ *pusilla* G. et R., variazione xerofilo-microfitica, a petali violacei alla base. Una forma molto simile (o identica?) fu già descritta dal Pasquale, *Fl. ves.* p. 15, sotto il nome di *Kon. marit.* for. *atropurpurea!*

431. **Draba** *verna* L. — Rappresentata ad Ischia da *D. praecox* Stev.: a Capri crescerebbe anche il tipo o meglio qualche altra forma di questo: indicata per le Ponziane (Terr. A), ma da me mai raccolta!

432. **Neslea** *paniculata* (L. sub Myagro) Desv. — Indicata per Ischia « inter segetes in campis elatis marnaceis, ecc. (Guss.) ».

433. **Calepina** *Corvini* (All. sub Crambe) Desv. — *Ponza nei coltivati a Chiaia di Luna!

434. **Lepidium** *Iberis* L. (1753) = *L. graminifolium* L. (1762). — Comune in tutte le is. napoletane!

435. *L. sativum* L. — Ho raccolto pochi esemplari (spontanei?) di questa pianta a *S. Stefano presso l'Ergastolo!

436. *L. Draba* L. — *Ponza presso il paese e *S. Stefano.

437. **Capsella** *Bursa-Pastoris* (L. sub Thlaspi) Mnch. — Comune ed ubiquitaria nelle forme ± tipiche a *Ponz. *Zann. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri. Ad Ischia cresce anche *C. rubella* Reut. = *C. Bursa-Past.* var. *brachycarpa* Guss. Cfr. sull'argomento, Béguinot, *St. e ric. fl. C. Eug. Nota 3ª*, in Bull. Soc. Bot. It. a. 1903, p. 252.

438. **Teesdalea** *regularis* Sm. — Assai rara nel distretto e raccolta da me soltanto a *Palmarola negli erbosi-arenosi a Capo Vardella!

439. **Biscutella** *didyma* L. — Specie polimorfa, scindentesi in numerosi frammenti di difficile identificazione e perciò dubbiosi. Così per Capri fu indicata dapprima una *B. raphanifolia* (Guss. e Cas.), quindi *B. maritima* e *B. marginata* (Ten.) e più recentem. *B. maritima* e *B. ciliata* (Pasq., Cer. e Bell. ecc.), *B. lyrata* (Cornaz), ecc. Ecco i frammenti da me esaminati di Capri: 1° *B. ciliata* DC., *Capri a Tragara (Bell. hb.!); 2° *B. maritima* Ten., *Capri (Ten. hb.!) e Marina di Mulo (Guad. hb.!) — caratterizzata dalle siliquette nettamente cigliate nel margine e glabre nel disco —; 3° *B. marginata* Ten. *Capri (Ten. hb.!) e roccie della Marinella (Bell. hb.!) — siliquette in ogni parte pelose —; 4° *B. lyrata* v. *erucifolia* Reich., *Capri (Ten. hb!) — identica alla precedente, ma con le foglie a lobo terminale più grande. Il materiale da me raccolto a Ponza sulle colline di Chiaia di Luna corrisponde a *B. marginata* Ten.

Sono inoltre indicate per Capri forme di *B. levigata* di cui però non vidi, nè nell'Erb. Tenore nè altrove, esemplari di questa provenienza e *B. cichoriifolia* Lois. quest'ultima ammessa dai sigg. Cerio e Bellini, ma la cui presenza mi pare incriminabile e merita in ogni caso conferma.

Ai generi su elencati aggiungo due coltivati e talvolta subspontanei: *Cheiranthus Cheiri* L. ed *Eruca sativa* Mill. ed uno spontaneo *Succowia balearica* Medic. indicato per Capri (Cer. e Bell.), ma di cui non vidi esemplari e che reputo di problematica esistenza per l'isola!

46. Papaveraceae.

440. **Fumaria** *capreolata* L. — Comune nelle staz. rud. sep. e macch. a Ponza (Nicotra, Bolle), *Zann. Palm. (Bolle), *Vent. *Isch. (Gs.), Proc. e Viv. (G. et R.), *Nis. e *Capri. Gli esempl. di Ventotene

appartengono ad una forma a fiori dilavati corrisp. a *F. pallidiflora* Jord. = var. *flavescens* Nic. e quelli di Nisida ad una forma a fioritura più serotina ed a fiori più grandi e di un bianco-roseo intenso corrisp. a *F. speciosa* Jord. La prima fu anche raccolta a Capri e la seconda a Ponza alla Dragonara e ad Ischia. Cfr. Nicotra, *Fum. ital*, p. 43; Béguinot, in Bull. Soc. Bot. It. 1901, p. 46.

441. *F. flabellata* Gasparr. — Più rara della preced. a *Ponz. *Zann. Vent. (Bolle) ed Ischia (Gs.), quivi con i fiori bianchi e porporino-scuri o nerastri all'apice e bianco-rosei: indicata anche di Ventoténe (Nicotra) e ne vidi esemplari di *Capri, donde non era ancora nota, nell'Erb. Guadagno (Bég. 58)!

442. *F. agraria* Lag. — Rara nel distretto, dove fu raccolta a Ponz. pr. St. Maria (Bolle), a *Vent. e *S. Stefano e dove è rappresentata dalla razza (o specie?) corrisp. a *F. major* Bad. Per le differenze cfr. *Fl. An. d'It.* I, p. 479. A Ventoténe ho inoltre raccolto esemplari di una *Fumaria* esattam. intermedia, sia per il portamento come per la forma e grandezza dei frutti, tra questa e *F. serotina* Guss. Dalla prima differisce per le brattee assai più brevi dei pedicelli fruttiferi, per gli acheni più piccoli e più rotondi e meno evidentem. carenati, per le foglie a divisioni più lunghe e più strette, e per i fusti più robusti e meno allungati: dalla seconda per i frutti circa il doppio più grandi. Credo che essa debba riferirsi a *F. spectabilis* Bisch. interpretata spesso come forma di *F. major* e che, nel caso presente, rappresenterebbe un *quid medium* tra questa e *F. serotina*. La *F. major* fu anche raccolta ad Ischia. Cfr. Hausknecht, in Flora a. 1873; Nicotra, *op. c.*

443. *F. bicolor* Somm. ex Nic. — Ho raccolto questa rara specie a *Palmarola, alla Punta di Tramontana e presso il Porto ed a Ventoténe! Indicata sin qui per le is. di Giglio, Capraia, Giannutri, Malta e crescerebbe forse anche in Sardegna. Corrisponde esattam. agli esemplari del Giglio da me esaminati nell'Erb. Sommier. Per i caratteri distintivi cfr. Nicotra, *Fumariacee italiane*, p. 55; Sommier, *Flora del Giglio*, p. 7; *Agg. Fl. Giannutri*, in Bull. Soc. Bot. It. a 1897, p. 129; *Agg. Fl. Capraia*, in Nuov. Giorn. Bot. It. a 1898, p. 111.

445. *F. serotina* Guss. in Parl. (1844). — Tipo in grado eminente polimorfo a frammenti instabili e di ardua delimitazione. Nel distretto mi sono noti i seguenti:

1. *F. confusa* Jord. (1848) = *F. Gusson* v. *diffusa* Hausskn. (1873). È il tipo della specie, quale fu intesa e descritta dal Gussone, in Parlatore, *Mon. Fum.* in Giorn. Bot. It. I, l. p. 150 e nella *Fl. In.*, p. 13. È caratterizzata da fusti numerosi, assai allungati e deboli, da

foglie lungam. picciolate e scandenti, da fiori piccoli e strettam. lineari, lunghi 7-8 mm. di un roseo-chiaro o pallido, sul secco per lo più giallastri, con i sepali ovali lunghi circa 2 e larghi 1½ mm. ecc. Una forma a fusto anche più debole e più allungato, a spiga più lassa ma povera di fiori, ed a fiori anche più piccoli fu descritta col nome di *F. Gusson* v. *umbrosa* Hausskn. — Ho raccolto questa entità a *Ponz. *Palm. *Vent. *S. Stef. *Nis. ed è indicata d'*Ischia (di cui vidi saggi nell'Erb. Gussone) e Capri.

2. *F. Gussonei* Boiss. (1849). — È caratterizzata, sec. l'Haussknecht, da fusti bassi, semplici o ramosi, ma a rami non prostrati, nè scandenti e quindi dal caratteristico portamento della pianta: dai fiori lunghi 9-10 mm. rosso-rosei con l'apice di un porporino-oscuro: dai sepali ovali od oblungo-ovali lunghi 2-3 mm. e larghi 1-2 mm. ecc. Una forma di questa, a fusti numerosi e ramosi alla base, con rami allungati e qua e là prostrato-diffusi, a foglie più lungam. picciuolate ed a lamina più larga, ad infiorescenza bassa e scarsa, corrisponderebbe a *F. Jordani* Guss. = *F. Gusson.* var. *Jordani* Haussk. — Ho raccolto promiscuam. le due forme a *Ponz. *Gav. *Palm. *Vent. *S. Stef. e sono indicate per *Ischia (Guss. et hb.Guad.!) e Capri a S. Michele (Haussk.).

Controversa è la sinonimia e variam. interpretati i rapporti di queste entità nel Sistema.

L'Haussknecht, *Beitr. z. Kenntn. d. Art. von Fumaria sect. Sphaerocapnos* DC. in Flora, a. 1873, ritiene *F. Gussonei* anteriore a *F. serotina* e *F. Jordani*: il che, come vedemmo sopra, è erroneo. Ha però il merito di avere posto in chiara evidenza gli stretti rapporti che collegano queste varie piante e di averle ascritte a forme di una sola entità specifica.

Il Sommier, *Fl. del Giglio*, p. 4-7, riferisce *F. Gussonei* e *F. confusa* come varietà di una problematica e controversa *F. media* Lois. ed osserva che non può andare d'accordo con l'Haussknecht sulla scelta di *F. Gussonei* quale specie complessiva, poichè il Boissier non comprese sotto questo nome che la forma *typica*. Ma tale osservazione è contraria all'uso invalso di allargare il significato primitivo concesso ad una entità (è questa la sorte di tutte le specie polimorfe!) e cade poi perchè in realtà *F. Gussonei* è posteriore a *F. serotina* Guss. in Parl. come sopra è detto.

Finalmente il Nicotra, *Fum. ital.*, p. 54, considera come specie a sè *F. Gussonei* che ripone nel gruppo delle *Fumariae agrariae*, mentre subordina *F. confusa* = *F. serotina* a *F. muralis* Sond. che ascrive a quello delle *Fum. capreolatae*. Il carattere principale, già escogitato dall'Hammar, *Monogr. gen. Fum.* in Atti Soc. Ups. ser. III,

vol. II, a 1867, p. 34 ed accettato dal Nicotra, è essenzialmente fondato sul margine dei petali esterni, che raggiunge l'apice nelle prime e s'arresta un po' al disotto nelle seconde.

Ma come ho di già dimostrato (in Bull. Soc. Bot. It., a. 1901, p. 51) tale carattere non regge assolutamente nel gruppo in questione e nell'abbondante materiale da me raccolto è possibile di seguirne tutti i passaggi. Dicasi altrettanto di *F. capreolata* e *F. flabellata*, anch'esse assai prossime in natura, ma slontanate nel Sistema! A parte quindi l'opportunità o meno di riferire alcune delle entità in questione a *F. muralis*, credo che esse debbono avvicinarsi, come già fece l'Haussknecht.

445. *F. officinalis* L. — Comune in varie staz. a *Ponz. *Gav. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), Proc. e Viv. (G. e R.) e Capri. Ad Ischia (Guss.) è indicata una var. *densiflora* che corrisponde a *F. pycnantha* Lor. et Bar. La var. *inarimensis* Guss. che ritrovasi in questa isola, a Procida e Vivara (Ger. et Ripp.) ed a Ponza e Vent. (Bolle) corrisponderebbe, secondo il Nicotra (op. c.), alla var. *scandens* Rchb. Finalmente l'Haussknecht indica *F. Wirtgeni* Koch per esemplari raccolti ad Ischia « in cultis versus *Acqua di Castiglione* (Bolle, sub *F. Jordani*) ».

446. *F. micrantha* Lag. = *F. densiflora* DC. ex p. — Rara, a quanto pare, nel distretto e da me raccolta soltanto a S. Stefano!; sarebbe indicata anche (sub *F. offic.* v. *densiflora*?: Ger. e Ripp.) di Proc. e Vivara.

447. *F. parviflora* Lam. — Comune nelle forme corrispondenti a *F. leucantha* Viv. e *F. glauca* Jord. a *Ponz. *Gav. *Zann. *Vent. S. Stef. (ex Bolle), Isch. (Gs.) e *Capri: in queste tre ultime isole non sarebbe però indicata che *F. leucantha*, che sembra essere la forma più comune e che vidi in Capri dei campi incolti del m. Solaro (Bell. hb.!).

Oltre le specie sopra elencate, il Gussone indica per Ischia (Casamicciola, Lacco al m. Vico) una problematica *F. media* Lois. che il Nicotra (*op.* c.) sospetta abbracci *F. officinalis* e *F. Wirtgeni*. Gli esemplari da me visti nell'Erb. Gussone mostrano foglie sottilmente incise ed a lacinie divaricato-flabellate, carattere per cui ricordano *F. Gasparrini* Bab. dalla quale sono diversi per le brattee ed i frutti: differiscono poi da *F. officinalis* per i fiori più piccoli (quasi come in *F. serotina!*) e per i peduncoli dapprima eretto-patenti ed alla fine con tendenza a curvarsi ecc. Questa pianta merita di essere ulteriorm. studiata sul vivo! Il Pasquale poi indica per Capri *F. Vaillantii* Lois. che dice copiosa a Portici e Capri, ma che, data la sua distribuzione geografica, è assai difficile che vi cresca. Avendola

inoltre confusa, come appare dalla sinonimia, con *F. serotina*, *F. confusa* e *F. Gasparrini*, non è possibile dire a quale di queste piante possa essere riferita. Cfr. Nicotra, *op. c.*, p. 68.

448. **Hypecoum** *procumbens* L. — Noto soltanto per Ischia, dove è rappresentato da *H. glaucescens* Guss. ed indicato per Forio nelle arene della marina di Montevergine presso i muri a secco degli orti sotto la chiesa presso al mare (Guss.).

449. **Chelidonium** *majus* L. — Staz. rud. e sep. ad Ischia (Gs.) e Capri.

450. **Glaucium** *flavum* Crantz — Comune nella staz. aren.-alof.-e-xerof. a *Ponz. *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri.

451. **Papaver** *hybridum* L. — Comune nelle staz. aren. e sopratt. nei coltiv. a *Ponz. *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), Proc. (G. et R.) e *Capri. È questa verosimilmente la pianta elencata da Gussone e Casale per quest'ultima isola sotto il nome di *P. Argemone* L. e come tale riportata dai signori Cerio e Bellini. Il Terracciano (39) indica per S. Stefano una v. *setulosum* Terr. A. così contraddistinta: *gracile, parum elatum, capsula parva, hispidissima, setis longis.*

452. *P. Rhoeas* L. — Con il precedente e nella forma tipica ad *Isch. (Gs. et hb.!), *Nis. e *Capri: il materiale però da me esaminato nell'Erb. Gussone presenta cassule più piccole e più o meno attenuate alla base, e perciò non corrisponde alla forma genuina, quale è intesa dai signori Rouy e Foucaud, *Fl. Franc.*, I, p. 154, e da me, in Bull. Soc. Bot. It., a. 1898, p. 168, per la pianta dei C. Euganei. Il materiale da me raccolto a *Vent. e *S. Stef. deve riferirsi sopratt. a *P. intermedium* Beck, che cresce ad Ischia. Il Pasquale indica per Capri una forma diminuita sotto il nome di var. *minor* Pasq. = v. *minima* Cer. e Bell.

453. *P. obtusifolium* Desf. — Noto soltanto per Ischia « inter segetes; Vataliere, Chianole del Testaccio (Guss.) »; sarebbe stato raccolto anche a Ponza nei campi di lino (Bolle).

454. *P. dubium* L. — Fra i coltiv. a *Ponza (a Chiaia di Luna ed al Semaforo! S. Maria e Dragonara: ex Bolle), a *Zann. (Capo Negro), *Vent. Isch. (Gs.), Proc. (G. et R.) e Capri?

455. *P. setigerum* DC. — Comune nei sem. a *Ponz. *Palm. *Vent. *S. Stef. *Isch. (Gs., Guad. hb.!), Proc. (G. e R.) e Capri (Ten.), ma non riportato dai recenti).

Fu indicato per Capri *P. Roubiaei* DC. (Pasq. 24), ma non riportato nella 2ª ediz. del lavoro dello stesso autore (25). Coltivasi (Ponz. ed Isch.) *P. album* Mill. = *P. officinale* C. C. Gmel. Di Capri e precisam. dei campi presso Tiberio (Bell. hb.!) vidi un esemplare fiorifero da

riferirsi probabilm. a questa specie, ma che certamente non è *P. setigerum* DC.

47. Ranunculaceae.

456. **Clematis** *Flammula* L. — Comune nelle staz. macch. e sep. del distretto. Ad *Ischia, secondo il Gussone, non esisterebbe che la varietà descritta sotto il nome di *C. fragrans* Ten. (= b. Guss.) e ciò è confermato dall' ispezione del suo Erbario. A *Ponza, *Vent. *Proc. e *Viv. esiste del pari questa forma, ma anche il tipo e termini di passaggio: credo sia altrettanto a *Palm. e *S. Stefano, ma omisi di raccogliere saggi. Per *Nisida e *Capri è indicata soltanto la forma tipica: ma in quest'ultima isola, come ho potuto recentem. assicurarmi in *situ* (anche hb. Cerio!), esistono ambedue le forme e termini di passaggio!

457. *Cl. Vitalba* L. — Con la precedente, ma più rara a *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Proc. e *Capri.

Ad Ischia il Gussone ha indicato due forme *a* e *b* corrisp. alla v. *integrata* DC. ed a *C. crenata* Jord.: ambedue le osservai anche a *Capri, dove però la specie è rara. A Procida ho raccolto la var. *syriaca* Boiss.

458. **Anemone** *hortensis* L. — Comune nelle staz. aren.-xerof., macch. e rud. a *Zann. (nella macchia bassa), *Vent. (Jacono!), Isch. (Gs.), Proc. (G. et R.) e *Capri.

459. *A. coronaria* L. — Indicato di *Capri a Cesina, Unghia marina ecc.: vidi esempl. degli erbosi sotto il m. Solaro (Bell. hb.!).

460. *A. apennina* L. — Noto coma assai raro per Capri, ma non ne vidi gli esemplari.

461. **Adonis** *autumnalis* L. — Raro nei coltivati a *Ventotène, dove lo raccolsi e donde ne ebbi esemplari da L. Jacono. Forse a questa specie deve riferirsi l' indicazione di *A. aestivalis* L. per Capri (Giraldi, ex Bert. *Fl. It.* V. p. 492), indicazione omessa nelle Flore dell' isola.

462. **Ranunculus** *Ficaria* L. — Comune nei coltiv. (soprattutto nei terreni argillosi e lungo le siepi ad Ischia: Gs.), Proc. (G. e R.) e *Capri (Giraldi, Cer. e Bell.). Rappresentato nel distretto dalla razza a distribuzione meridionale corrisp. a *R. grandiflorus* (Rob. *Pl. fan. croiss. envirr. d. Toulon*, p. 57 e 112, a. 1838, sub *Ficaria!*) Strobl, identico a *R. calthaefolius* Jord., Guss., Pasq. ecc. nec Rchb.! L'indicazione del tipo (= *Ficaria ranunculoides* Mnch.) per l'is. di Procida (Ger. e Rippa) e dello stesso (= *R. Ficaria* L. per Capri Bert. *Fl. It.* V. p. 508) sono erronee dal punto di vista fitogeografico! Per le differenze fra questa entità dell'Europa meridionale e la pianta

dell'Europa fredda cfr. Gussone, *Fl. In.* p. 2 e soprattutto F. Delpino, *Dimorfismo del Ranunculus Ficaria*, in Mem. R. Accad. Sc. Ist. Bologna, ser. V, vol. VI, p. 685-710 e per le differenze fra le due ed il genuino *R. calthaefolius* e la rispettiva distribuzione geografica, cfr. Béguinot, *St. e ric. fl. C. Euganei,* in Bull. Soc. Bot. It. a. 1904, p. 63.

463. *R. flabellatus* Desf. = *R. chaerophyllos* L. ex p. — Noto soltanto per Capri e precisam. di m. Solaro, di cui vidi saggi nell'Erb. Bellini (sub *R. chaerophyllos* e *R. chaer.* β. *flabellatus* Desf.): variabile per lo sviluppo della pianta, l'incisione delle foglie, la grandezza dei fiori, ecc.

464. *R. bulbosus* L. (sens. lat.). — Rappresentato nel distretto da *R. neapolitanus* Ten. ad *Isch. (Gs. et hb.!), Proc. (G. e R.) e *Capri (hb. Cerio! non ancora noto per l'isola). Nel materiale da me esaminato nell'Erb. Gussone domina la forma a fusti e picciuoli con peli appressati (= v. *adpresse-pilosus* Freyn), però vidi anche saggi della forma tipica a peli patenti ed individui intermedi: di Capri soltanto la prima.

Come già scrissi altrove (in Bull. Soc. Bot. It. a. 1904, p. 71 ed in « Fl. It. exsicc. n. 88-89 ») la forma *typica* descritta dal Tenore in: *Adnot. sem. a. 1825 collect.* ecc.; *Prodrom. fl. neap. app. V*, p. 16-17 (1826); *Syll. pl. vasc. fl. neap.*, p. 272-3 (1831), ecc. è appunto quella munita di peli patenti; mentre quella ritenuta tipica dagli autori italiani fu descritta dal Tenore soltanto nella *Flora napolitana* IV, p. 349-50 (1830) e corrisp. alla var. *adpresse-pilosus Freyn*. Cfr. sull'argomento: Freyn, *Ueber Ranunculus Tommasinii Rchb. und die nächstverwandten Arten*, in Oesterr. bot. Zeitschr. a. 1875, p. 113 e *Zur Kenntniss einiger Arten d. Gattung Ranunculus*, in Flora, a. 1880, p. 211; Kerner, *Schedae ad floram exsiccatam austro-hungaricam*, n. 1717. Sono poi persuaso, come mi risulta dalla ispezione dell'Erb. gussoneano, che le due forme sono strettam. affini fra loro e che forse si tratta di variazioni stagionali o di prodotti di incrocio.

465. *R. sardous* Crantz = *R. Philonotis* Retz. — Staz. aren.-igr. a *Ponza (S. Maria), Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.) e *Nisida. A Ischia e Procida cresce una forma ridotta in ogni parte corrisp. a *R. parvulus* L. e ad Ischia una var. *inermis* Babey (1845) = v. *lejocarpos* Guss. (1854). Per queste due prime cfr. Béguinot, in l. c. p. 72.

466. *R. parviflorus* L. — Staz. aren.-igrof. frequente a *Ponza (Punta dell'Incenso, presso m. Capo Bosco), *Zannone (radure della macchia alta, Capo Negro, ecc.), *S. Stefano (presso l'Ergastolo) e più raro ad Ischia (a Casamicciola all'ingresso della Cava del Bubù e nelle vigne umide sotto la stufa del Cacciuto: Gs.).

467. *R. Chius* DC. — Più comune del preced. ed in parecchie staz., soprattutto nei dintorni di Casamicciola, ad Ischia (Gs.). Per le differenze col prec. cfr. Gussone, *Fl. In.*, p. 4.

468. *R. muricatus* L. — Staz. aren.-igrof. a *Ponz. (Dirupata!; S. Maria: ex Bolle), *Zann. *S. Stef. Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.) e *Capri. Ad Ischia, insieme al tipo, cresce più rara una forma a foglie cuneate alla base corrisp. alla b. *cuneifolius* Guss. Essa fu trovata al « Bagno nelle pezze » dal Gasparrini e « nel vallone di Sinigallia presso i bagni di Casamicciola » dal Gussone: *Add.* III, dove aggiunge: *forma constans, glabrities major et forsan species propria!*

469. *R. arvensis* L. — Indicato fra i seminati ad Ischia (Guss.).

È indicato per Capri (Gussone e Casale) un *R. gregarius* (?), che non è possibile dire a quale delle specie elencate debba riferirsi.

470. **Helleborus** *foetidus* L. — Noto soltanto per Ischia di staz. nem. e sep. a Casamicciola, Lacco, Campagnano, ecc. (Gs.).

471. **Nigella** *damascena* L. — Indicata per Ischia « inter segetes in elatis (Gs.) » e di Capri, dove fu per primo raccolta dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* V, p. 434).

472. **Delphinium** *Ajacis* L. — *Ventotene (L. Jacono!) ed *Ischia (Gs. et hb.!): in quest'ultima isola esiste una forma a peduncoli allungati (= b. *longepedunculatum* Guss.) che Huth, *Mon. Gatt. Delphinium*, in Engl. Jahrb. 1895, p. 374, considera quale il tipo ed una forma a peduncoli raccorciati che corrisponde per Gussone al tipo e che fu descritta quale var. *brevipes* Rouy et Fouc.

473. *D. halteratum* S. et Sm. — Comune in molte staz. a Vent. (Jacono!), *Isch. (Gs. et hb!), Proc. (= *D. peregr.* var. *verdunense* Bég.), *Nis. (= *D. peregrinum* Bég. nec L.) e *Capri (= *D. peregrinum, D. junceum, D. cardiopetalum* ecc. Auct. fl. capr.!).

48. Saxifragaceae.

474. **Saxifraga** *tridactylites* L. — Indicata come rara ad Ischia « nella salita della strada della Puzzolana su de' muri esposti al Nord: Gs. » nella forma *lobata* DC. e di *Capri (cala di Matromania: Bell. hb!).

Nell'Erb. Bellini ho poi esaminato esempl. di *S. Aizoon* L. v. *stabiana* (Ten.), che sarebbero stati raccolti a Capri sul m. Solaro: ma una tale indicazione ci sembra molto sospetta e meritevole di conferma.

49. Crassulaceae.

475. **Cotyledon** *Umbilicus* L. = *Umbilicus pendulinus* DC. — Staz. rup.-igr. xerof. e ruder. a *Zann. *Palm. *S. Stef. Isch. (Gs.), Proc. Viv. (G. e R.) e *Capri. Gli esempl. di S. Stefano appartengono ad una forma più robusta e fortem. ramosa che denomino var. *ramosum* Nob.

476. *C. horizontalis* Guss. = *Umbilicus horizontalis* DC. — Col preced. e più comune a *Zann. *Vent. *S. Stef. ed in tutte le is. napoletane! Col tipo nel mater. ponz. è frequente una var. *robustior* Bég. in Ann. Mus. Civ. Genova, a. 1897, p. 315. Molti esempl. di Ventotene rappresentano una forma intermedia tra le due specie, presentando peduncoli un po' più lunghi del tipo e più o meno pendenti come nella spec. preced.: la denomino for. *intermedium* Nob. A questo proposito già il Pasquale « Fl. ves. et capr. p. 47 » aveva scritto della specie gussoneana: *varietas sive potius forma speciei existimanda mihi videtur; quod stirpes intermediae occurunt floribus subpedunculatis et subpendulinis!*

477. **Sedum** *nicaeense* All. (1785) = *S. altissimum* Poir. (1796) = *S. rufescens* Ten. — Staz. rup.-xerof. ad Ischia (all'Arso: Gs.) ed a *Capri.

478. *S. dasyphyllum* L. — Noto per *Capri e precis. per la Scala di Anacapri (Migliorato), dove anch'io lo raccolsi.

479. *S. Cepaea* L. = *S. galioides* Pourr. in All. — Staz. rup.-xerof. e rud. a *Ponz. *Vent. Isch. (Gs.) e *Capri.

480. *S. stellatum* L. — Comune nelle staz. preced. a *Zann. *Proc. Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri. Ad Ischia cresce la forma a fiori bianchi e bianco-rosei (= *S. deltoideum* Ten.): a Capri la forma a fiori giallastri (= var. *lutescens* Pasq.) e porporini = (var. *purpureum* Pasq.).

481. *S. litoreum* Guss. — Indicato per Ischia « ad maceries in umbrosis submuscosis: Gs. » e di *Capri (Colle del Telegrafo: Guad. hb!).

482. *S. hispanicum* L. = *S. aristatum* Ten. nec Vill. — Comune nelle Ponziane, eccet. Gavi!; sarebbe stato raccolto anche a Capri (Ten.).

483. *S. rubens* L. — Indicato di *Capri (anche Guad. hb!) in una var. *pentandrum* Pasq.: sarebbe stato raccolto a Ponza sopra un muro lungo la via dal paese al m. della Guardia (Bolle).

484. *S. andegavense* (DC. sub Crassula) DC. — Raro e da me raccolto a *Zannone sulle rupi presso il Convento ed a *Palmarola

sul Ciglio del Guarniero! Corrisponde esattam. ad esemplari di Sardegna e Corsica coi quali l'ho confrontato.

485. **Tillaea** *muscosa* L. — Staz. aren.-igr. ad Ischia (all'Arso, Chiajano, Montagnone al cratere ecc.: Gs.).

50. Rosaceae.

486. **Prunus** *spinosa* L. — Noto soltanto per Capri! — Sono inoltre coltivati, soprattutto in Ischia ed in molte varietà culturali: *P. insititia.* L. (qualche volta subspontaneo); *P. Amygdalus* Stok., *P. Persica* Stok., *P. Armeniaca* L., *P. avium* L., *P. Cerasus* L. ecc. Cfr. Gasparrini, ap. Guss. *Fl. In.*, p. 112-117.

487. **Geum** *urbanum* L. — Staz. nem. ad Ischia, dove è frequente e rappresentato da una var. *australe* Guss. Cfr. Gussone, *Syn.* I, p. 371; *Fl. In.* p. 118.

488. **Potentilla** *reptans* L. — Staz. sep. e spesso nei coltivati ad *Isch. *Proc. *Nis. e *Capri. Ignoro che cosa sia una *P. pilosa* indicata per Capri da Casale e Gussone.

489. *P. hirta* L. var. — Vidi esemplari di questa specie, non ancora indicata per Capri, nell'Erb. Cerio (sub. *P. recta* L.): merita però di essere ulteriormente studiata.

490. **Fragaria** *vesca* L. — Comune nelle staz. nem. e sep. ad Ischia (Gs.) e *Capri: nella prima è anche indicato *F. collina* Ehrh. (Guss.) e nella seconda *F. elatior* Ehrh. (Cer. e Bell.)

491. **Rubus** *ulmifolius* Schott = *R. dalmaticus* Guss., Pasq. ecc. = *R. discolor* Ger. et Ripp., Bég. ecc. — Staz. sep. e macch. a *Ponz. Zann. (Bolle), *Palm. Vent. (Bolle) ed in tutte le is. napoletane!

492. **Agrimonia** *Eupatoria* L. — Staz. nem. e sep. a *Ventotène (L. Jacono!), Ischia (Gs.) e *Capri. Per Ischia è indicata una *b.* Guss. corrisp. alla var. *longifolia* Wallr.; nel materiale di Capri e precisam. nei prati aridi del m. Solaro (Bell. hb.!) vi sono tipo e varietà.

493. **Alchemilla** *arvensis* (L. sub Aphanes) Scop. — Staz. aren. a Isch. (Gs.) e Capri.

494. **Poterium** *Sanguisorba* L. — Staz. aren.-xerof. a *Ponz. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri (Guad. hb.!; Bell. hb.!). Il materiale da me raccolto e quello da me esaminato nell'Erb. Gussone non che la pianta di Capri deve riportarsi alla razza corrisp. a *P. muricatum* Spach. (e così anche probabilm. il *P. Sang.* v. *puberulum* Ten., Pasq. ecc. di Capri!) caratterizzata dal sacco ricettacolare munito su ciascun angolo di una cresta rilevata, sinuoso-dentata, ondulata od intera, a faccie munite di fossette assai irregolari più o meno

distinte, i cui bordi non arrivano all'altezza delle creste. Ignoro che cosa sia *P. mur.* b. *stenopetalum* Guss. *Fl. In.* p. 121.

495. **Rosa** *sempervirens* L. — Nota per *Zann. (macchia alta), *Ischia (Gs. et hb. Guad.!) e *Capri; per Ischia e precisam. per le siepi di Campagnano è indicata una v. *multiflora* Guss.: a Capri aderente e quasi repente sulle roccie del Colle di Tiberio fu raccolta la var. *scandens* Mill. (Guad. hb!).

496. *R. gallica* L. — Indicata di Ischia nelle siepi *sotto S. Nicola al sud*, ma dubbiam. spontanea (Gs.): fu poi raccolta dal Bolle presso *Casamicciola* e quivi ritenuta indigena. Il Gussone cita una var. *officinalis*, che non conosco.

497. *R. Ischiana* Crépin, in Bull. Soc. Bot. Belg. VIII, p. 242, 244, 318 (1869) (*sine descript.*) et in Fiori e Paol. *Fl. An. d'It.* I. p. 589 (1898); Burn. et Greml. *Obs. Roses Ital.* p. 33-35 e 46 (1886); Burnat, *Not. s. le Rosa Ischiana* Crep., in Herb. Rosar. 5 fasc. a. 1898-99 = *R. canina a. vulgaris, b. collina* Guss. *Fl. In.* p. 120 (1854). — Frequente ad Ischia « in silvaticis et ad sepes; Forio, Lacco, Panza, m. Vetta, selve delle Falanghe, di Fasano, Catreca, Pera ecc.: Gs. » Trattandosi di specie poco nota e controversa, credo opportuno di riassumere la diagnosi che ne diede il Burnat (Cfr. *Herbarium rosarum*) che ebbe già occasione di raccoglierla e studiarla in *situ* sopra abbondante materiale: *Arboscello generalm. poco elevato (60-150 cm.), a rami muniti di aculei numerosi, disuguali e gracili, ricurvi e più raram. diritti, spesso accompagnati da ghiandole stipitate e da piccole setole ghiandolifere. Foglioline di un verde chiaro assai variabili di grandezza (le laterali medie da 15-40 mm.), più o meno largam. ellittiche, a base più o meno arrotondata, attenuate alla sommità e brevem. acute, qua e là ottuse e meno spesso subacuminate, a dentatura assai variabile e cioè a denti semplici o composti e muniti di 1-7 ghiandole o denticoli ghiandolosi, a picciuolo e nervo mediano e talvolta lungo le nervature secondarie o dovunque pubescenti, qualche volta a pubescenza quasi nulla, e con peli glandolosi talvolta lungo la nervatura mediana infer. o nel picciuolo solamente od anche in quelle secondarie od in ambedue le pagine. Stipole assai strette, ad orecchiette più o meno lungam. acuminate od acute, generalm. ghiandolose. Peduncoli di solito lunghi 8-25 mm. lisci o poco ghiandolosi. Infiorescenze per le più uniflore. Fiori a sepali riflessi e caduchi di solito ghiandolosi, muniti di appendici quasi tutte bene sviluppate. Corolle di un rosa pallido. Urceolo di 8-11 mm. diam. trasv., subgloboso o largam. ellittico, nudo o moderatam. ispido-ghiandoloso. Stili liberi più o meno pelosi od anche villoso-ispidi, raram. glabri. Disco subconico, più o meno prominente.*

Il Burnat, dopo averne messo in evidenza il grande polimorfismo ed espresso qualche dubbio sulla posizione esatta di questa entità nel Sistema, la riattacca a *R. canina* che rappresenta nell'isola. Riveste perciò essenzialm. il valore di una specie o razza geografica!

498. *R. micrantha* Sm. — Indicata di *Capri ad Anacapri (Pasq.); vidi esemplari raccolti sulle roccie calcaree di m. Solaro (Bell. hb.!).

499. *R. agrestis* Savi = *R. rubiginosa* v. *agrestis* Pasq. — Nota solo di Capri (Pasq. ecc.).

Sono inoltre coltivate per ornamento: *R. indica* L., *R. centifolia* L. ecc.: ed è indicata per Ischia (Ten., Bossa) una *R. alba* non menzionata dal Gussone.

500. **Crataegus** *Oxyacantha* L. — Staz. nem. e sep. ad Ischia (Gs.) *Nis. e *Capri. È rappresentato dalla razza corrisp. a *C. monogyna* Jacq. Le indicazioni del tipo date da me per Nisida, e dai sigg. Cerio e Bellini per Capri sono fitogeograficamente insostenibili: il materiale da me raccolto ed esaminato di quest'ultima isola non ammette dubbi al riguardo.

Sono coltivati *C. Azarolus* L. (Ischia e Capri) e *C. Aronia* Bosc. in DC. (Ischia).

501. **Mespilus** *germanica* L. — Coltiv. e spont. (o solo subspont.?) ad Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri.

Sono oggetto di coltura le seguenti altre specie: *Pirus Cydonia* L. = *Cydonia vulgaris* Pers. (qualche volta subspontaneo); *P. communis* L., *P. Malus* L., *P.* (Sorbus) *domestica* Ehrh. (spesso subspontaneo). Per le molte varietà culturali di queste piante e soprattutto per Ischia cfr. Gasparrini, ap. Gussone, *Fl. In.* p. 123-127.

È inoltre frequentem. coltivato e con esito *Eriobotrya japonica* Lindl.

51. Leguminosae.

502. **Ceratonia** *Siliqua* L. — Nota per Ischia dove « colitur passim in rupestribus maritimis, ubi optime provenit (Guss.) » e per *Capri, dove vidi esemplari naturalizzati nella macchia tra Capri ed Anacapri!

503. **Cercis** *Siliquastrum* L. — Ho raccolto pochi esemplari di questa specie a Zannone nel settore calcareo presso Capo Negro, con apparenza di pianta spontanea, e tale forse è da considerare!

504. **Lupinus** *albus* L. — Coltiv. e sfugg. alle colture a *Ponz. Isch. (Gs.) e *Capri: in queste due ultime isole insieme alla razza (o specie?) corrisp. a *L. Thermis* Forsk.

505. *L. hirsutus* L. — Indicato per Ischia (Lacco al m. Vico nel luogo detto lo Cantariello: Gs.) e per Capri.

506. *L. angustifolius* L. — Staz. aren.-xerof. in tutte le isole napoletane! A Capri è indicata (Cer. e Bell.) anche la forma corrisp. a *L. linifolius* Roth.

507. **Cytisus** *Laburnum* L. α *Linnaeanus* Wettst. — Indicato per Capri (Pasq. ecc.).

508. *C. scoparius* (L. sub Spartio) Link = *Sarothamnus vulgaris* Wimm. — Raro ad Ischia (sulla strada del Lacco a Forio nelle rupi della valle detta cava di Cavallaro: Gs.). ed a *Nisida.

509. *C. triflorus* L'Her. — Staz. nem. ad Ischia (Gs.) e Capri (Cer. e Bell.).

510. *C hirsutus* L. — Indicato di Capri (Cer. e Bell.).

511. *C. spinescens* Sieb. — Noto soltanto per Capri, dove è rappresentato dalla razza corrisp. a *C. ramosissimus* Ten. di cui vidi esempl. delle rupi del m. Solaro (Bell. hb.!); l'indicazione del tipo data da qualche autore forse è erronea.

512. *C. monspessulanus* L. = *C. candicans* Lam. — Comune nelle staz. macch. e bosc. a Ischia (Gs.)

Per Capri fu inoltre indicato (Ten. *App. ad ind. sem. h. reg. nep. 1827*, p. 4) *C. falcatus* W. et K. ritenuto da alcuni autori come sinonimo di *C. supinus* L. e sotto quest'ultimo nome riportato di nuovo dal Tenore (*Mem.)*: ma tale indicazione non ritrovasi in lavori posteriori sull'isola.

Secondo il Bolle (32), sarebbe stato importato ad Ischia *C. aeolicus* Guss. e vi avrebbe egregiamente attecchito sulla colata della lava dell'Arso.

513. **Calycotome** *villosa* Lk. = *Cytisus lanigerus* DC. — Staz. macch. e sep. rara a *Ponza (al Campo Inglese, pochi esempl. in una siepe!) come pure a Gavi (Bolle), *Palm. e *Vent.; più freq. a *Zann. Isch. (Gs.) e *Capri, dove è uno degli elementi della macchia. Per Capri è indicata (Cer. e Bell.) anche l'affine *C. spinosa* Lk.; ma nel materiale da me visto negli Erb. Guadagno, Cerio e Bellini, non ho trovato che la precedente, nè la rinvenni nella mia visita all'isola.

514. **Genista** *ephedroides* DC. — Frequente ed abbondante a *Ponza (dintorni del Semaforo, Dirupata, bosco della Masseria, del Fieno, colline di S. Maria, m. Tre Venti, m. Lucia Rosa): la trovai anche, ma meno copiosa, e *Gavi e *Palmarola e rarissima a *Zannone! Specie caratteristica del passaggio botanico di alcuni settori dell'is. di Ponza.

515. **Spartium** *junceum* L. — Comune nelle staz. rup.-xerof. e nella macchia delle isole, eccetto Gavi!

516. **Ulex** *europaeus* L. — Noto per Procida (G. e R.) e per Capri (Pasq.)

517. **Ononis** *spinosa* L. — Rappresentata nel distretto della razza corrisp. ad *O. antiquorum L.* e nota per i terreni argillosi elevati di Ischia (sopra Buceto presso la selva dell'Ulicella ed a m. Vetta alla salita delle Petrelle: Gs.). La dettagliata diagnosi di Gussone per la sua *O. spinosa* si applica bene a questo frammento! Del tipo vidi esempl. di Capri (Bell. hb!); ma ho forti dubbi sulla provenienza di questa pianta!

518. *O. diffusa* Ten. — Staz. aren.-alof. e xer. ad *Ischia (Lacco ed a m. Vico: Gs.), in ambedue le località insieme alla varietà descritta sotto il nome di *O. Dehnardtii* Ten. della quale Gussone, *Fl. In.* p. 73, scrive: « vix a specie dirimenda, nam in plantis vivis ab una ad alteram transitum observatur ». Di questa varietà vidi anche esempl. di S. Montano (Guad. hb!)

519. *O. pusilla* L. (1759) = *O. Columnae* All. (1774) — Nota di *Capri (Guad. hb!)

520. *O. ornithopodioides* L. — Indicata di Capri (Guss. e Cas., Ten.); ma da me non vista.

521. *O. Sieberi* Bess. — Nota per Capri (Cer. e Bell.): merita conferma.

522. *O. breviflora* Ser. in DC. = *O. viscosa* Auct. fl. capr. nec. L. — *Capri, di cui vidi esemplari delle rupi calcaree di Castiglione (Bell. hb.!) e lungo la strada che conduce alle grotte dell'Arco e di m. Solaro (Guad. hb.!). Il Pasq. che per il primo interpretò questa specie quale *O. viscosa* dell' Europ. occ. riporta anche una forma corrisp. ad *O. longearistata Presl*, che non conosco. È poi del tutto erronea l'indicazione di *O. viscosa* L. per Ischia data dal Tenore!

523. *O. reclinata* L. — Rappresentata ad Ischia e Capri dalla razza corrisp. ad *O. mollis* Sav. = *O. recl.* β *minor* Moris, Guss. Credo che il tipo indicato per Capri (Cer. e Bell.) non vi cresca. È dubbia del pari l'indicazione di *O. Natrix* L. (Herbich) per questa isola.

524. **Medicago** *lupulina* L. — Staz. aren. e nem. e spesso nei coltiv. a *Ventotene, dove è rara, e più comune ad *Isch. (Gs., hb. Guad.!), Proc. (G. e R.), *Nis. e Capri. Ad Ischia (nei terreni argilloso-marnacei più elevati (Gs.) vegeta la razza corrisp. a *M. Cupaniana* Guss.

525. *M. arborea* L. — Frequente qua e là, ma di dubbia spontaneità, a *Ponz. (presso il paese e lungo i muricciuoli tra il paese ed il Camposanto!; e pr. S. Antonio: Bolle) *Vent. Ischia (ma importata, sec. Bolle), *Nis. e Capri.

526. *M. marina* L. — Staz. aren.-alof. a *Palmarola (nelle arene del Porto) e ad Ischia (Gs.); sarebbe stata raccolta anche a Capri

(Giraldi, ex Bert. *Fl. It.* VIII, p. 284); ma tale indicazione non è riportata nelle Flore e mi pare dubbia.

527. *M. sativa* L. — Luoghi erbosi a *Nisida!

528. *M. falcata* L. — Nota per Ischia e di una sola località « a Lacco al m. Vico nel viottolo che conduce al Cottano (Guss.) ».

529. *M. orbicularis* (L. sub. M. polym. α arab.) All. — Staz.-aren. e coltiv. a *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), Proc. e Viv. (G. e R), e Capri. Nel materiale ponziano trovansi le forme: *microcarpa* Rouy e *macrocarpa-undulata* Rouy: in quello di Proc. e Viv. si troverebbe una var. *a* (quid?), più gracile e più piccola del tipo (Ger. e Rippa).

530. *M. rugosa* Desr. — Assai rara a *Ventotene, dove l'ho raccolta soltanto negli erbosi alla *Parata grande* ed in pochi esemplari!

531. *M. Helix* Willd. — Frequente negli erbosi ad *Ischia (Gs.) e *Nisida nella forma *inermis* Guss.: gli esempl. di quest'ultima isola hanno legumi destorsi e corrisp. perciò a *M. plumbea* Bert.; ad Ischia e nelle stesse stazioni cresce anche la var. *spinosa* Guss. (1828) = v. *spinulosa* Guss. (1843; 1854), di cui vidi esempl. di S. Montano (hb. Guad.!). È questa ultima la pianta da me raccolta negli erbosi sotto il Semaforo a Ventotene ed ascritta per una vista alla v. *inermis*, in Bull. Soc. Bot. It. a. 1901, p. 112. Questa specie (o soltanto razza?) è prossima a *M. obscura* Retz. da cui differisce per i legumi con 2-3 giri di spira e per il numero maggiore dei semi (3-8, anzichè 1-2).

532. *M. tuberculata* Willd. — Indicata di Capri (Pasq.): sarebbe stata raccolta anche a Ventotene (Bolle).

533. *M. truncatula* Gaertn. — È rappresentata dal tipo (= *M. tentaculata* W. = *M. trib.* v. *breviaculeata* Mor.) a *Palm. e *Capri (sulle roccie di Tragara: Bell. hb.!) e dalla entità corrisp. a *M. tribuloides* comune negli erbosi a *Ponz. *Gav. *Palm. *Vent. *S. Stef. *Isch. (Gs.), Viv. (G. e R.). Nel materiale ponziano è frequente la forma a legumi con spine dapprima patenti e sottili, quindi ingrossate ed appressate corrisp. a *M. crassispina* Vis. ed esattam. identici agli esemplari dalmati conservati nell'*Herbarium Dalmaticum* di Visiani. È questa ultima, come rilevasi dalla diagnosi e dall'ispezione dell'Erbario, la pianta d'Ischia interpretata dal Gussone « Fl. In. p. 80 » quale *M. Murex* (nec Willd.!) È probabile che ad essa vada riferita l'omonima citata per Vivara dai sig. Geremicca e Rippa.

534. *M. litoralis* Rohde — Specie polimorfa in grado eminente, con frammenti a larga distribuzione nel distretto! A *M. lit.* v. *longiseta* DC. deve riferirsi il materiale da me raccolto a *Ponz. *Vent. *S. Stef. e *Nisida ed è indicata di *Ischia (= *M. litoralis* Guss. *Fl. In.* et *hb*!) e di *Capri, di cui vidi esempl. raccolti sulle roccie calcaree dell'Arco Naturale (Bell. hb!) ed io stesso la raccolsi a Ti-

berio; la forma a legumi destrorsi, indicata di Ischia, corrisp. a *M. Braunii* Gr. et Godr. ed è in tutto identica alla precedente, salvo la direzione dei giri delle spine: a *M. breviseta* DC. riferisco il materiale di *Ponz. *Palm. e *Ventotene. Fra le due forme, forse semplici varietà di uno stesso tipo, intercedono termini intermedi ed ambigui: *M. arenaria* Ten. va esssenzialm. riferita alla prima, come già fecero molti autori, ma un esemplare di Cuma trasmesso dal Tenore stesso all'Erb. Pad. si avvicina piuttosto alla seconda.

Ben distinto dalle entità precedenti è un'altro frammento corrisp. a *M. cylindracea* DC. caratterizzato dai legumi nettam. più lunghi che larghi e quindi cilindroidei: vi riferisco il materiale da me raccolto a *Ponza ed a *Palmarola: non è indicato di *Ischia, ma io ne vidi esemplari nell'Erb. Gussone al *Bagno della Marinella!* e *Forio a Citara!* e quindi esiste anche in questa isola: devono riferirsi tutti alla forma a spine brevi: però alcuni esempl. di Palmarola presentano legumi quasi inermi e riproducono la *M. pusilla* Viv. Non conosco termini intermedi fra questa e le entità precedenti!

535. *M. Marex* Willd. — Piuttosto rara negli erbosi ed è rappresentata a *Ponza (sul Frontone) ed a *Palmarola da *M. sphaerocarpos* Bert.; a *Ponza (Forni) ed a *Palm. da *M. ovata* Carmign. Quest'ultima (= *M. sphaer.* γ *ovalis* Moris, *Fl. Sard.* I, p. 446, tav. XLVI. c. corrisponde bene alla descrizione e figura citata e differisce a primo aspetto da *M. sphaerocarpos*, per la forma ovale e più allungata del legume, per il numero maggiore dei giri più stretti e più robusti, e, nei miei esemplari, per la minore lunghezza delle spine. La *M. sphaerocarpos* è indicata anche di Capri.

536. *M. rigidula* (L. pr. M. polym. v. rig.) Desr. — È rappresentata nel distretto e precisam. a Capri dalla razza a distribuz. meridionale corrisp. a *M. agrestis* Ten. Su di che cfr. Béguinot, in Bull. Soc. Bot. It. 1903, p. 257.

537. *M. minima* (L. pr. M. polym. v. min.) Gruf. in L. — È rappresentata nel distretto dalla entità a legumi con spine lunghe quanto o più del diam. del giro medio corrisp. a *M. recta* Desf.: trovasi a *Zann. Ischia (Gs.), Proc. (G. et R.) e Capri. Ad Ischia il Gussone distinse una *M. mollissima* Roth. *a. vulgaris* Guss. con i legumi glabri ed una b. *graeca* Horn. (pr. sp.) con i legumi sparsam. villosi: la specie di Roth può essere riguardata come una varietà tomentosa di *M. recta* Desf.: è questa la pianta indicata di Procida (S. Margherita).

Per Capri e precisam. per la *Marina di Mulo* il Pasquale, *Stat.* p. 48, tav. 2, descrisse una *M. caprensis* Pasq. così caratterizzata: *hirsuto-canescens, caule prostrato, foliolis obovatis vel obcordatis apice*

denticulatis; stipulis ovatis; pedunculis brevissimis, leguminibus glabris cochleatis depressis utrinque planis; cyclis ternis, approximatis, aculeis raris rectis divergentibus, apice subhamatis. Ed aggiunse: « A *M. littorali* et *M. arenaria* differt inprimis hirsutie, aculeis rectis, pedunculisque 2 lin. attingentibus. A. *M. praecoci* differt dorso cyclorum non incrassato, cyclis non sublacunoso-rugosis, sed levibus ecc. ». Lo stesso Autore, nella *Fl. Ves. et capr.* riconosceva l'identità della sua pianta con *M. recta* Desf. mentre considerava come specie a sè *M. mollissima* Roth.: sembra perciò che a Capri esistano ambedue le entità! Nonostante questa auto-decapitazione, *M. caprensis* fu riportata nella recente *Flora* dei sigg. Cerio e Bellini come specie a p. 19 (e figurata come tale nella tavola che accompagna il lavoro!) e come var. di *M. minima* a p. 65 e quivi indicata come « rarissima nell'isola e probabilm. scomparsa »: gli esemplari da me visti, sotto questo nome, raccolti nelle sabbie della Marina piccola (Bell. hb!) appartengono ad una forma di *M. litoralis.*

538. *M. arabica* L. (pr. M. polym. v. arab.) All. = *M. maculata* Sibth. — Comune nel distretto dove è rappresent. a *Ponz. *Zann. *Palm. ed in tutte le is. napoletane!

539. *M. hispida* Gaertn. — Specie polimorfa e comune nel distretto, di cui mi sono noti i seguenti frammenti: 1. *M. denticulata* W., a *Zann. *Palm. Isch. (Gs.), *Nis.; ad Ischia anche una *v. longispina* Guss. — 2. *M. lappacea* Desr. p. p. DC., a *Ponz. *Palm. *Vent. Isch. (Gs.) e *Capri; ad Ischia anche una v. *paucigirosa* Lam. — 3. *M. nigra* W. = *M. hystrix* Ten., Guss. ecc. a *Vent. Isch. (Gs.) e con dubbio a Procida (G. e R.) sarebbe stata raccolta anche a Capri (Giraldi, ex Bert.). — 4. *M. apiculata* W. a *Vent. Delle entità elencate, mi è parsa ben distinta l'ultima: le altre, fondate sullo sviluppo del legume e sul numero dei giri delle spire, costituiscono una catena quasi continua e spesso non sono bene caratterizzate.

540. *M. praecox* DC. — Più rara della preced. a *Ponza (Dirupata, dintorni del Semaforo, Chiaia di Luna!), *Zann. e *Vent. ed indicata di Capri.

541. *M. muricoleptis* Tin. — Indicata di Capri (Pasq.): gli esempl. sotto questo nome da me visti dell'isola (hb. Bell.!) appartengono a *M. litoralis!*

542. **Melilotus** *sulcata* Desf. — Negli erbosi a *Vent. *S. Stef. *Isch. (Gs., hb. Guad.) e *Capri: ad Ischia anche una v. *procerior* Guss. in ogni parte più sviluppata.

543. *M. infesta* Guss. — Nei coltivati, ma raro a *Ventotene (al Montagnozzo), ad Ischia (nei seminati fra la Pietra dell'acqua, Fontana, S. Nicola: Gs.) e Capri.

544. *M. segetalis* Ser. in DC. — Rarissima a *S. Stefano!

545. *M. neapolitana* Ten. — Frequente negli erbosi e nei coltiv. a *Vent. Isch. (Gs.) e *Capri.

546. *M. italica* (L. sub. Trif. Melil. ital.) Lam. — Comune negli erbosi a *Vent. (sopratutto nella scogliera sotto il Semaforo), Isch. (Gs.) e *Capri (Bell. hb.! ed io stesso lo raccolsi presso Anacapri, lungo la via Krup, ecc.). Il Guss. « Fl. In., p. 81 » riferisce la pianta d'Ischia ad una forma a foglioline orbicolari ed argutamente serrulate corrisp. a *M. rotundifolia* Ten. che è sinonimizzato dallo Schulz, *Mont. Gatt. Melilotus*, in Engl. Jarhb. 1901, p. 709 con *M. italica*, mentre è tenuta distinta una for. *integrifolia* Schulz, caratterizzata dalle foglioline intere o parcamente denticolate.

547. *M. elegans* Salzm. — Frequente a *Ponza (Punta della Guardia), Palm. (Bolle), *Vent. (dintorni del Semaforo), *S. Stef. ed Isch. (Gs.).

548. *M. indica* All. = *M. parviflora* Desf. — Comune negli erbosi a *Zann. Gavi (Bolle), *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.) e *Capri. Nel materiale ponziano si possono distinguere una forma *parvula* Rouy (*Palm. e *Zann.): una forma *laxiflora* Rouy, benissimo caratterizzata a S. Stefano per gli assi fiorali sottili e lunghi fino a 20 cm. dei quali 10-12 cm. soltanto sono occupati dall'infiorescenza: ed una forma *macrocarpa* Guss. (pr. var. *M. parviflora*) distinta per gli assi fiorali forti e robusti, lunghi al massimo 5 cm. di cui circa la metà od anche meno coperti di fiori e frutti più grandi e più densi: trovasi a *Vent. e *S. Stef. ed è indicata di Ischia (Gs.). Di questa ultima sono sinonimi: *M. ind.* f. *confertus* Hausskn. (1893) e *M. ind.* v. *densiflorus* Somm. (1898). Lo Schulz, *op. c.* in l. c., p. 715, riconosce l'identità di queste varie forme, ma dà la preferenza al nome proposto da Haussknecht, di molto posteriore a quello del Gussone.

549. *M. officinalis* Desr. — Noto soltanto per *Nisida.

Oltre le specie citate, sono indicate per Ischia (Ten. *Fl. Nap.* V., p. 139) e per Capri (Pasq.) *M. mauritanica*, che sembra essere una forma di *M. sulcata*, e per Ischia (Ten. *op. c.*, p. 138), *M. collina* Guss. *Prodr.* ritenuto dal Gussone « Fl. In., p. 82 » quale sinonimo di *M. elegans*.

550. **Trigonella** *gladiata* Stev. — Rara e forse soltanto avventizia a *Ponza negli erbosi a Campo Inglese!

551. T. *corniculata* L. — Indicata per Ischia « ad muros: Ischia Bagno, Casamicciola, Lacco, Panza, Forio (Guss.) ».

552. **Trifolium** *subterraneum* L. — Frequente nelle staz. aren.-xerof. a *Ponz. *Zann., ed in tutte le is. napoletane! Per Ischia il

Gussone « Fl. In., p. 20 » ammise tre variazioni: a. *vulgare* Guss., aa. *glabratum* Guss., b. *flagelliforme* Guss. Quest'ultima è probabilm. la stessa pianta descritta sotto il nome di T. *subt.* v. *longipes* Gay. Cfr. Gibelli e Bell., *Riv. crit. sp. Trifolium ital. sez. Calycomorphum* e *Cryptosciadium*, in Mem. Acc. Sc. Torino, ser. II, vol. 43, a. 1892. Secondo questo lavoro, ad Ischia sarebbe stata raccolta dal Pedicino la variazione xerofila corrisp. alla v. *brachycladum* Gib. et Bell.

553. *T. arvense* L. — Comune nelle staz. aren.-xerof. di *Ponz. *Zann. *Palm. *Vent. *Isch. (Gs. et hb!), *Nis. e *Capri. Il materiale da me raccolto e quello conservato nell'Erb. Gussone di Ischia e nell'Erb. Bellini di Capri, deve riferirsi ad una forma (o razza?) a denti del calice 2-3 volte più lunghi del tubo e maggiorm. piumosi corrisp. a *T. Brittingeri* Weitenw. = *T. arv. b. australe* Ten., Guss. Il Gussone cita anche per Ischia una forma c. caratterizzata dal fusto procumbente e dai peduncoli tre volte più lunghi della foglia.

554. *T. Bocconei* Savi — Frequente nelle staz. aren.-xerof. e macch. a *Ponza (Masseria), *Zann. (nella macchia), Isch. (Gs.) e Capri.

555. *T. striatum* L. — Nelle stesse stazioni del precedente ad Ischia (Gs.), dove è rappresentato dal tipo e dalla razza a distribuzione meridionale corrisp. a *T. tenuiflorum* Ten. interpretata come specie dal Gussone, *Fl. In.*, p. 87 e come forma dal Bertoloni, *Fl. It.* VIII, p. 122; Gibelli e Belli, *Riv. crit. e sist. sp. Trifolium ital. sez. Lagopus*, in Mem. R. Acc. Sc. Tor., ser. II, vol. 39, a. 1888, e da me, in Bull. Soc. Bot. It., a. 1903, p. 170. Il Gussone aggiunse per il m. Vetta, una v. *rigidum* Guss. che credo corrisponda alla v. *spinescens* Willk. et Lg.

556. *T. scabrum* L. — Comune ed ubiquitario in tutte le isole, eccet. Vivara! Nell'isolotto di *Gavi ho raccolto una forma, in ogni parte più evoluta, e riferibile a *T. lucanicum* Gasp.: differisce dal tipo per i fusti più allungati e rigidi, per le foglie più grandi irsute per peli applicati e cigliate al margine: per i capolini allungati e cilindroidei: per il calice a denti più larghi meno pungenti e mai divaricati: e per la corolla un po' più lunga del calice (almeno nei fiori superiori), ecc.

Ben distinto dalla forma tipica di *T. dalmaticum* Vis. (col quale fu spesso confuso), ma è noto come in Dalmazia esistano forme dubbie fra le due entità. Cfr. Gibelli e Belli, *Riv. crit.* ecc., in l. c., p. 44 (estr.).

557. *T. ligusticum* Balb. — Staz. aren.-xerof. e macch. a *Zann. Isch. (Gs.) e Capri.

558. *T. lappaceum* L. — Col preced. a *S. Stef. Isch. (Gs.) e Capri.

559. *T. Cherleri* L. — Comune nelle staz. aren.-xerof. e talvolta alof. a *Ponz. *Isch. (Gs., hb. Guad.!) e *Capri.

560. *T. stellatum* L. — Comune ed ubiquitario a *Ponz. *Zann. *S. Stef. Isch. (Gs.), Vivar. (con dubbio: G. e R.), *Nis. e *Capri.

561. T. *incarnatum* L. — Indicato di Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.) e Capri: ma per la prima il Gussone scrive: « in sylvis satis rarum, sed ex plantis cultis egressum »: sarebbe stato raccolto anche a Ventotene (Bolle).

562. *T. angustifolium* L. — Com. ed ubiq. nelle isole, spesso in forme assai ridotte, eccet. Vivara! Per Capri fu indicato (Ten. 14) la entità corrisp. a *T. intermedium* Ten. ma non sarebbe stata in seguito confermata.

563. *T. pratense* L. — Indicato di Isch. (Gs.), *Proc. *Viv. e *Nisida. Il materiale di Ischia fu tutto riferito da Gussone ad una var. b. *inarimense* Guss. caratterizzata per essere pianta più gracile, per i fiori più piccoli e più pallidi ecc., quale riscontrasi nelle piante dell'Italia meridionale e delle stazioni xerofile. Forme molto simili a questa furono descritte sotto il nome di var. *maritimum* Marss. 1869; *hirsutum* Celak. 1887; *australe* Freyn (1878): il nome di Gussone avrebbe, nel caso di sinonimia, la priorità!

564. *T. resupinatum* L. — Com. nelle staz. aren.-xerof. (lungo le vie, i sentieri ecc.) a *Ponz. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri. Per Ischia il Gussone nell'*Add. III.* aggiunse, come specie a sè, *T. suaveolens* Willd. che reputa specie diversissima *florum magnitudine ac odore*. Come hanno dimostrato i sigg. Gibelli e Belli, *Riv. crit. spec. Trifolium ital. sez. Galearia, Paramesus, Micrantheum* ecc. in Mem. R. Acc. Sc. Torino, ser. II, vol. 41, a. 1890, il *T. suaveolens* W. in senso stretto non esiste in Italia, mentre vi crescono forme che tengono il mezzo fra esso ed il *T. resupinatum* L. È appunto a questa varietà, distinta dal Boissier « Fl. or. II, p. 137 » col nome di *majus*, che vanno riferiti gli esemplari inarimensi.

565. *T. fragiferum* L. — Noto soltanto per Ischia « in humentibus ecc. (Gs.) ».

566. *T. tomentosum* L. — Comune a *Ponz. *Zann. *Palm. e *Capri.

567. *T. levigatum* Poir. = *T. strictum* L. ex p. — Indicato per Ischia « in herbosis silvaticis apricis elatis; selva dell' Ulicella presso m. Trippiti ed in quella della sommità di m. Vezza (Guss.) ».

568. *T. glomeratum* L. — Comune ed ubiquitario nelle isole, eccet. Viv. e Gav.!

569. *T. suffocatum* L. — Negli erbosi a *Ponz. (presso il Semaforo), *Zann. (nella macchia), Isch. (Bagno sull'Arso e tra Casamicciola e Forio: Gs.) e Capri.

570. *T. nigrescens* Viv. — Il tipo è rappresentato ad Isch. (Gs.) *Nis. e *Capri: con questo ad Ischia e con dubbio a Proc. è Viv. (G. e R.) cresce la forma in ogni parte più evoluta e torturata dal Tenore sotto i nomi *T. polyanthemum*, *T. Vaillanti*, *T. pallescens!*

571. *T. repens* L. — Raro a *Ponza (Forni) e più frequente ad Isch. (Gs.) e *Capri

572. *T. agrarium* L. (ex p.), Poll. — Comune ed ubiquitario nelle isole, eccetto Gavi e Vivara! Il materiale da me raccolto e quello esaminato nell' Erb. Gussone, Guadagno e Bellini e quindi in una parola la specie in questione è rappresentata nel distretto dalla razza a distribuzione soprattutto meridionale e caratteristica delle stazioni xerofile, distinta dal tipo per essere pianta più bassa e di solito più ramosa, a rami ascendenti-eretti, per le foglie più piccole, per i capolini ovali-oblunghi a fiori poco numerosi e d'un giallo-croceo ecc. Essa fu indicata sotto vari nomi, quali *Tr. proc.* β *minus* Koch (1843-45), *T. proc. v. Schreberi* Jord. (1831), *T. Schreberi* Jord. (1861) ecc. ma, ricerche recenti mi fanno ritenere che il nome più antico è forse *T. pseudo-procumbens* Gml. *Fl. Bad.* III, p. 240 (1808). È da notare che sia i caratteri escogitati dal Gmelin per diagnosticare la sua pianta (che dice *media* tra *T. agrarium* e *Tr. procumbens!*), come quelli adoperati dagli altri floristi sono estremam. variabili e quindi non corrispondono sempre alla pianta esaminata. Cfr. anche: Gibelli e Belli, *Riv. crit. Trif. sect. Chronosemium*, in Malpighia, 1889, p. 206 e seg.

573. *T. filiforme* L. — Il tipo è indicato per Palmar. (Terr. A., Bolle) e Vent. (Bolle) e per Capri: la entità corrisp. a *T. micranthum* Viv. (= *T. filiforme* Guss.) ad Ischia (nella prateria presso il lago del Bagno, ma ora quasi distrutto: Guss).

Oltre le specie sopra elencate, sono indicate per Capri *T. gemellum?* (Guss. e Cas.); *T. vesiculosum* L. (Herbich.); *T. brutium* Ten. e *T. procumbens* L. (Cer. e Bell.): ma trattasi di piante dubbie o di indicazioni erronee.

574. **Circinus** *circinnatus* (L. sub Medicagine) O. Ktze = *Hymenocarpos* Savi. — Nelle staz. aren.-xerof. a *Ponza (Punta dell'Incenso, ma raro!): indicato anche per Capri (Pasq.) alla *Marina di Mulo*, ma sarebbe di problematica esistenza (Cer. e Bell.).

575. **Anthyllis** *tetraphylla* L. — Nota soltanto per *Capri, di cui vidi esempl. raccolti sulla collina del Telegrafo (Cer. e Bell. hb.!).

576. *A. Vulneraria* L. — Staz. rup.-xerof. ad Ischia (rara) e *Capri dovunque rappresentata dalla razza a distribuz. merid. corrisp. alla var. *rubra* L. (= *Vulneraria heterophylla* a. *rubriflora* Guss.): ad Ischia esiste anche una var. *nana* Guss. ed a Capri sul m. Solaro una forma *nana purpurea*? Pasq. — È inoltre indicata per Capri (Ten. 14) una *A. bicolor*, che non venne in seguito riportata.

577. *A. Barba-Jovis* L. — Frequente e caratteristica delle staz. rup.-xerof. ed alof. a *Ponz. *Palm. *Vent. Isch. (Gs.) e *Capri, generalm. lungo le scogliere littoranee più inaccessibili.

578. **Dorycnium** *hirsutum* (L. sub Loto) Ser. in DC. — Comune nelle staz. macch. e rup. a *Ponz. Isch. (Gs.) e *Capri, dovunque rappresentato da *D. incanum* (Lois. sub Lotos) = *Lotus tomentosus* Guss. È questa anche la pianta di Capri (scogli dei Faraglioni: Bell. hb.!; m. Solaro, Guad. hb.!), quivi scoperta pel primo dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* VIII, p. 236, sub *Bonjeanea hirsuta*).

579. *D. herbaceum* Vill. — Scoperto ad Ischia dal Bolle (32) nelle selve del m. Rotaro. Come si rileva dall'*Add. III*, questa pianta fu poi comunicata al Gussone che la ritenne come una varietà nuova, *b. inarimense* Guss. e che così descrisse: *D. laete virens, sparse adpresse pilosum, caulibus decumbentibus ascendentibusque, basi fruticulosis, foliis stipulisque cuneato-obovatis obtusis, umbellis capituliformibus, circ. 20 floris, longe pedunculatis, calycibus cano-puberulis, dentibus triangularibus acutis (non acuminatis), tubo brevioribus, vexillo surrecto planiusculo, obovato-cuneato usque ad basim aequaliter attenuato, alis carinam non occultantibus, leguminibus turgidis calyce 1-2-plo longioribus, ovalibus 1-2 spermis, seminibus levissimis.* Secondo il Rickli, *Die Gatt. Dorycnium* Vill., in Engl. Jarhb. 1901, p. 357 la pianta italiana differirebbe in generale per alcuni caratteri, come ho già dimostrato nella « Fl. It. Exsicc. n. 101 » da quella tipica del Nord-Ovest della Francia ed è probabile che la var. gussoneana riproduca specialm. la for. *glabratum* Rickli, più propria della parte meridionale dell'area della specie.

580. **Lotus** *angustissimus* L. — Comune nelle staz. nem. e nei luoghi erbosi a Isch. (Gs.) e *Capri: il materiale di Ischia è riportato dal Gussone a *L. ciliatus* Ten.

581. *L. hispidus* Desf. = *L. pilosissimus* Poir. — Con il preced. a Ponz. e Gav. (Bolle), *Palm. *Zann. Isch. (soprattutto presso le sorgenti termali: Gs.), *Nis. (= *L. angustissimus* Bég.) e con dubbio a *Capri (Bell. hb!).

582. *L. parviflorus* Desf. = *Dorycnium* Ser. in DC. — Con i preced. e spesso nei coltiv. e nelle staz. aren.-xerof. a *Ponz. *Gav. *Palm. Isch. (Gs.) e *Capri. Nella *Flora* di Capri dei sigg. Cerio e Bellini

(p. 67) è riportato sotto il nome di *D. parviflorum*, ma vi deve essere escluso il sinonimo *D. rectum* Ser. che è tutt'altra pianta!

583. *L. cytisoides* L. — Comune e caratt. delle staz. rup.-alof. e xerof. a *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri. Affinissimo a *L. creticus* L. e considerato soltanto come varietà di questo dal Brand, *Mon. Gatt. Lotus*, in Engl. Jarhb. 1898, p. 207.

584 *L. ornithopodioides* L. — Comune, ed ubiq. nelle isole, eccetto Vivara!

585. *L. corniculatus* L. — Indicato di Procida (G. e R.); troverebbesi anche a *Capri, secondo esemplari da me visti dei prati incolti a Tiberio (Cer. e Bell. hb.!); cfr. Béguinot, in Bull. Soc. Bot. It. 1905, p. 45.

586. *L. edulis* L. — Com. ed ubiq. nelle isole, eccetto Nisida! Il Guss. indica per Ischia una var. *villosus* Guss. che troverebbesi anche a Ponz. e Gav. (Bolle) ed il Terr. A. (39) per le Ponziane una var. *curvatus* Terr. che non conosco, ma così caratterizzata: *legumina nigrescentia, introflexa, canaliculata, apice valde acuto.*

587. *L. Tetragonolobus* L. = *Tetragonolobus purpureus* Mnch. — Noto solo per *Capri, di cui vidi esempl. raccolti nei prati incolti a Tiberio (Cer. e Bell. hb.!).

Oltre le specie elencate, è indicato per Vent. (Terr. A.) *L. commutatus* Guss. che non vi ho mai raccolto e per Capri (Cer. e Bell.) *L. uliginosus* Schk.; ma gli esemplari da me visti sotto questo nome dei Faraglioni (Bell. hb.!) appartengono a *L. edulis* L.

588. **Biserrula** *Pelecinus* L. — Piuttosto rara a *Ventotène nei coltivati e frequente ad *Ischia nelle staz. aren.-xerof. e talvolta in quelle ruderali (Gs., Guad. hb.!).

589. **Astragalus** *sesameus* L. — Noto soltanto per Capri.

590. *A. baeticus* L. — Raro a *Ventotène presso il Semaforo ed indicato (G. et R.) di Procida (a Cottimo): vidi anche esempl. di *Capri del m. Solaro (Cer. e Bell. hb.!) e riesce nuovo per l'isola.

591. *A. hamosus* L. — Comune ed ubiquitario ad Ischia (Gs.) e *Capri, di cui vidi esemplari raccolti all'arco naturale (Bell. hb.!).

592. *A. glycyphyllos* L. — Staz. nem. e sep. ad Ischia (Gs.) e *Capri. Secondo il Gussone, il materiale di Ischia deve riferirsi tutto ad una var. *setiger* Guss. caratterizzata essenzialm. dal calice e dalle brattee fittamente cosparse di setole nere appressate: tale è anche la pianta di Capri, secondo esemplari da me visti del m. Solaro (Bell. hb.!).

593. **Psoralea** *bituminosa* L. — Staz. rup. e rud. e talv. macch. a *Ventotène ed in tutte le isole napoletane! Ad Ischia il Gussone distinse una b. *albiflora* Guss. ed una c. *angustifolia* Ten.

594. **Colutea** *arborescens* L. — Staz. bosch. e macch. ad Isch. (Gs.) e *Capri, dove la raccolsi al bosco Porcelli e vidi saggi delle rupi erbose di Tragara (Bell. hb.!).

595. **Scorpiurus** *subvillosus* L. — Com. ed ubiq. a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. *Vent. Isch. (Gs.)e *Capri. Per Procida (a Cottimo e Vivara) è indicato il raro *S. vermiculatus* L. (Ger. e Ripp.); ma tale indicazione merita conferma.

596. **Ornithopus** *exstipulatus* Thore = *Orn. et Astr. ebracteatum Auct.* — Frequente nelle staz. aren.-xerof. e macch. a *Zann. (Capo Negro) ed Ischia (Gs.). Nella prima isola sono distinguibili una forma ridotta in ogni parte corrisp. ad *O. pygmaeus* Viv. ed una forma gigante a fusti, ora prostati, ora ascendenti-eretti, ma ad internodi assai allungati, che denomino var. *elatus* Nob.

597. *O. compressus* L. — Col preced. a *Ponz. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri.

598. **Coronilla** *scorpioides* (L. sub Ornith.) Koch — Com. ed ubiq. ad Ischia (Gs.) e *Capri.

599. *C. valentina* L. — Staz. rup.-alof. a *Palm. e *Capri, di cui vidi esempl. di m. Solaro (Cer. e Bell. hb.!).

600. *C. Emerus* L. — Comune nelle staz. macch. e talv. rup. ad Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri.

601. **Hippocrepis** *multisiliquosa* L. — Ho raccolto questa specie a *Ventotène: è indicata poi per Capri la entità corrisp. a *H. ciliata* Willd.

602. *H. unisiliquosa* L. — Indicata solo per *Capri: vidi esempl. raccolti all'Arco Naturale e nei poggi erbosi di Tragara (Bell. hb.!).

603. **Onobrychis** *Caput-galli* (L. sub Hedysaro) Lam. — Nota fin qui per *Ponza e Capri.

604. *O. aequidentata* (S. et Sm. sub Hedys.) D'Urv. — È rappresentata a Capri da *O. foveolata* DC. alla quale, secondo il Pasquale, dovrebbe riferirsi *O. crista-galli* Ten. *Mem.*: questa specie perciò mancherebbe nell'isola.

605. **Pisum** *elatius* M. B. — Noto per Ischia « in silvaticis et ad sepes (Gs.) » dove è rappresentato, sempre come pianta spontanea, da *P. biflorum* Raf. Presumibilmente da questo ceppo è derivato *P. sativum* L. coltivato in parecchie isole ed in diverse varietà.

606. **Lathyrus** *Aphaca* L. — Negli erbosi a *Zann. (raro), Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri.

607. *L. Ochrus* DC. — Raro nel distretto e noto sin qui per *Ventotene (L. Jacono!) e di *Capri, donde non era stato fin qui indicato, mentre vidi saggi nell'Erb. Cerio, Guadagno e Bellini, questi ultimi di M. Solaro! Tutto il materiale da me esaminato deve rife-

rirsi alla var. *petiolaris* Rouy. Cfr. Bég. in Bull. Soc. Bot. It. 1905, p. 44.

608. *L. Clymenum* L. — Com. ed in molte staz. a *Ponz. *Palm. *Vent. *S. Stef. *Ischia (Gs. et hb.!), Viv. (G. e R.), *Nis. e *Capri. Sebbene questa pianta varii molto per la lunghezza delle foglie, tutto il materiale sopra citato deve riferirsi a *L. alatus* Ten. L'indicazione di *L. tenuifolius* Desf. per Ischia (Guss.) e per Vivara (G. e R.) riguarda appunto questa forma. Del resto nel distretto e precisam. a Capri crescerebbe anche *L. articulatus* L. = *L. tenuifolius* Desf. secondo esempl. delle roccie erbose di Tragara da me visti nell'Erb. Bell.!: ma questo *habitat* merita di essere ulteriormente confermato.

609. *L. annuus* L. — Col preced. a *Ponz. *Vent. *S. Stef. e *Nisida.

610. *L. Cicera* L. — Noto per *Zann. Isch. (Gs.) e Capri. Il materiale di Ischia è riferito dal Gussone a *L. dubius* L. di cui cfr. le differenze dal tipo in *Fl. In.*, p. 109: è poi coltivato nelle Ponziane e ad Ischia l'affine *L. sativus* L.

611. *L. sphaericus* Retz. — Noto fin qui per *Zann. Isch. (Gs.) e Capri. La pianta di Ischia è riferita dal Tenore alla sua v. *neapolitanus* Ten. *Syll.* (1831), p. 354, ma è ritenuta pel tipo dal Gussone, *Fl. In.*, p. 108.

612. *L. venetus* (Mill. sub Orobo) Hall. et Whlf. = *L. variegatus* (Ten.) Gr. et Godr. — Noto soltanto per Capri.

Oltre le specie elencate, è indicato per Ischia (Ten.) *L. angulatus* L. ma non ritrovato dal Gussone: è erronea l'indicazione di *L.* (Orobus) *vernus* Berhn. per Capri (Cer. e Bell.).

613. **Vicia** *narbonensis* L. — Indicata per Ischia, ma molto rara, alla salita dalle Petrelle al m. Vetta (Gs.), Proc. e Viv. (G. e R.) e Capri.

614. *V. hybrida* L. — Rara a *Zannone (Capo Negro) e comune ed ubiq. ad Ischia (Gs.) e *Capri. Quivi sarebbe stata trovata anche l'entità corrisp. a *V. spuria* Raf. (Cer. e Bell.), che però non vidi.

615. *V. lutea* L. — È rappresentata nel distretto da *V. hirsutissima* Cyr. ex Ten. a *Zann. (nella macchia alta presso Capo Negro), ad Ischia (Gs.) e Capri. Vicinissima a *V. hyrta* Balb. con la quale fu sinonimizzata dal Bertoloni « Fl. It. VII, p. 524 » ma tenuta come specie dal Tenore e dal Gussone. Quest'ultimo scrive « Fl. In., p. 102 »: *characteres qui ex ipso* (Bertoloni) *ludibundi, mihi constantes videntur.*

616. *V. grandiflora* Scop. — Capri, nelle praterie del m. Solaro (Bell. hb.!): nuova per l'isola (Bég. 58).

617. *V. peregrina* L. — Raccolta da me a *Zann. (presso Capo Negro) ed indicata rara per Ischia (Lacco al m. Vico alla casa del Cantariello: Gs.).

618. *V. sativa* L. — Specie o gruppo assai complesso, i cui frammenti furono senza eccezione considerati quali specie dell'autore della *Flora Inarimense*, mentre sono ritenuti come semplici varietà o forme da altri autori. Quelli noti pel distretto sono i seguenti:

1. *V. sativa* L. *typica* (= *vulgaris* Gr. et Godr.) — *Ponziane, Isch. (Gs. e Guad. hb.!), Proc. (G. e R.) e Capri.

2. *V. macrocarpa* (Moris) Bert. — Più comune della preced. da cui si distingue per essere pianta in ogni parte più robusta e per i legumi 1/2 più grandi: *Ponz. *Zann. *Palm. *Vent. *S. Stef. *Isch. (Gs., Guad. hb.!), *Capri (Bell. hb.!).

3. *V. Cosentini* Guss. — Distinta dalle preced. per le foglioline più strette, ottuse, troncate o smarginate: *Zann. *Palm. *Vent. *Isch. (Gs.) e *Nisida.

4. *V. maculata* Presl — Affinissima al tipo, da cui distinguesi per le foglie tutte obcordate e presso a poco tanto lunghe che larghe e per i legumi più piccoli: comune ad *Isch. (Gs., Guad. hb.!) e *Zann.

5. *V. cordata* Wulf. in Sturm. — Affine alla preced. da cui si distingue essenzialm. per le foglioline superiori più strette: indicata di *Ischia a Bagno e Casamicciola (Gs.) e vidi esempl. di m. Epomeo (Guad. hb.!).

6. *V. heterophylla* Presl — Ben distinta da tutte le preced. oltre che per la marcata eterofillia, per i legumi più piccoli: *Ischia (Gs., Guad. hb.!).

7. *V. segetalis* Thuill. — Nota soltanto per Ischia (Gs.).

8. *V. angustifolia* L. — Indicata per Ischia (seminati nell'alto della Scarupata sotto m. Vezza: Gs.) e Capri.

È inoltre indicata per Procida (G. e R.) una *V. sat.* v. *grandiflora* che ignoro a quale delle 8 forme elencate debba riferirsi.

619. *V. lathyroides* L. — Comune nelle staz. aren.-xerof. ad Ischia (Gs.).

620. *V. bithynica* (L. sub Lathyro) L. — Comune nelle staz. nem. a *Zann. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri. A Zannone (presso Capo Negro) insieme al tipo cresce una forma più evoluta ed a foglie largam. ellittiche, corrisp. alla var. *major* Arcang. ed a Ventotène e S. Stefano una forma a foglie strettam. lineari-lanceolate ed a legumi sparsam. pelosi che denomino var. *angustifolia* Nob.: del resto ambedue le variazioni sono congiunte col tipo da termini di passaggio.

621. *V. altissima* Desf. — Da me raccolta soltanto a Nisida dove, come ho già dimostrato, in Bull. Soc. Bot. It. a. 1901, p. 112, è rappresentata dalla forma descritta dal Tenore sotto il nome di *V. polysperma* Ten. È questa, come mi ha rivelato l'ispezione di numerosi saggi degli Erbarî di Padova; Centrale e Webb (Firenze), la pianta dei dintorni di Napoli: però in quelli di Toscana, Corsica e Sicilia ho trovato la coesistenza delle due forme e termini ambigui fra le stesse. Trattasi perciò forse soltanto di una variazione.

622. *V. ochroleuca* Ten. — Nota soltanto per *Capri: vidi esempl. dei campi del m. S. Michele (Cer. e Bell. hb.!).

623. *V. Cracca* L. — Il tipo è indicato a Procida, col quale cresce la razza (o var.?) corrisp. a *V. incana* Vill. = *V. Gerardi* All. nec Jacq. = *V. Fontanesii* Ten.?; è questa la pianta di Capri.

624. *V. villosa* Roth — È rappresentata nel distretto da *V. dasycarpa* Ten. = v. *varia* Host, ad Isch. (Gs.), *Nis. e Capri; 2. *V. ambigua* Guss. a. b. *concolor* Guss. ad Ischia (nei luoghi selvatici rivolti a Nord: Gs.); 3. *V. pseudocracca* Bert. ad *Ischia (Guad. hb.!) ed a Capri. Per le differenze cfr. Gussone, *Fl. In.*, p. 98.

625. *V. multifida* Wallr. = *Ervum monanthos* L. — Coltivata e quasi spontanea ad Ischia (ad agrorum margines prope Fontana: Guss.) ed a Capri erratica.

626. *V. leucantha* Biv. — Nota solo per Capri, dove fu per primo indicata dai sigg. Cerio e Bellini. Gli esemplari comunicatimi dal sig. Guadagno raccolti lungo la *strada Krup*, differiscono dal tipo, quale è descritto dagli autori, per essere minutamente pubescenti a peli corti e quasi appressati e per la corolla a vessillo totalm. azzurro: credo trattarsi di una forma nuova che denomino *V. leucantha* var. *caprensis* Nob.

627. *V. gracilis* (DC. sub Ervo) Lois. = *Ervum tenuissimum* Pers., Ten. — Piuttosto rara a *Zann. (Capo Negro, dove è rappresentata dall'entità corrisp. a *V. nemoralis* Giraud [sub Ervo]), Isch. (Gs.) e *Capri (Guad. e Bell. hb.!). Per quest'ultima isola fu inoltre indicato dal Tenore « Fl. nap. prodr. » *Ervum longifolium* Ten. ritenuto in seguito dal Ten. stesso « Fl. Nap. V, p. 122 e Syll. app. V (in 8°), p. 29 » quale sinonimo di *E. tenuissimum* Pers. che, come sopra vedemmo, corrisp. a *V. gracilis:* qualche autore però ritiene *E. longif.* quale forma di *V. gracilis*.

628. *V. pubescens* (DC. sub Ervo) Lk. = *Ervum Bierbersteini* Guss. — Frequente sopratt. nelle staz. macch. a *Ponz. *Zann. *Palm. *Vent. *S. Stef. *Isch. (Gs., Guad. hb!) e *Nisida. Il materiale di quest'ultima isola appartiene ad una forma più evoluta che distinsi (in Bull. Soc. Bot. It. a. 1901, p. 113) come var. *macrocarpa* Bég.: è

caratterizzata dai denti del calice subeguali al tubo, dai legumi lunghi 15-20 mm. glaberrimi. e dai semi 6-7 rossastri: la pianta è inoltre glabrescente in ogni sua parte. Il tipo, come mi risulta dalla ispezione del materiale dei dintorni di Napoli e del altre località di Italia e fuori, possiede legumi lunghi 12-15 mm. contenenti 4-6 semi nerastri!

Fu inoltre indicata da alcuni autori della Flora caprense l'affine *V. tetrasperma* L., ma evidentem. per scambio con *V. pubescens*, che la rappresenta nel distretto.

629. *V. hirsuta* (L. sub Ervo) S. F. Gray — Con la preced. a *Zann. (Capo Negro), *Isch. (Gs., Guad. hb.!), *Nis. e Capri.

630. *V. disperma* DC. — Comune ad *Ischia « ad sepes in apricis herbosis et ad muros (Gs., Guad. hb.!) ecc. »

E indicato per Capri (Ten. non altri) *Hedysarum coronarium* L., forse sfuggito alla coltura. Coltivasi e, talvolta, è subspontanea *V. Lens* (L. sub Ervo) Coss. et Germ. (Ponz. Vent. S. Stef. Isch. Nis. e Capri).

Oltre i generi elencati, si coltivano nel distretto: *Robinia pseudo-Acacia* L.: *Cicer arietinum* L.; *Phaseolus vulgaris* L. (questo in molte varietà, di cui ad Ischia: *Ph. romanus* Savi, *Ph. oblongus* Savi, *Ph. sphaericus* Savi: a Capri, *Ph. romanus* ecc.); *Dolychos melanophthalmus* DC. (Ischia e Capri).

52. Myrtaceae.

631. **Myrtus** *communis* L. — Comune e caratteristico delle staz. macch. e talvolta in quelle rup. e sep. a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. *Viv. e *Capri.

Nel materiale di Ischia il Gussone distinse la var. *italica* L. a quanto pare più comune e la var. *lusitanica* L. distinte, la prima essenzialm. per le foglie ovali-lanceolate e la seconda per le foglie strettam. lanceolato-ovate e più acute. Nel materiale ponziano ho trovato soltanto la prima, variabile talvolta sullo stesso individuo per i frutti ora grandi ed ora piccoli. In quello dell'isolotto di Vivara osservai due forme: l'una a frutti globosi piccoli, e di un nero-cupo a maturità ed un altra a frutti obovato-piriformi, assai rigonfi verso il mezzo e quindi gradatam. restringentisi verso la base, e che denomino: *M. comm.* var. *italica* for. *insularis* Bég. Finalmente a Capri il Pasquale « Fl. ves. et capr. p. 45 » insieme al tipo, ha descritto, per esempl. delle macchie presso la Scala di Anacapri, una var. *acuminata*, che io non conosco, ma che è ritenuta dai sigg. Cerio e Bellini « Fl. capr. p. 71 » quale sinonimo di *M. tarentina* L. Nel materiale da me esaminato negli Erb. Cerio! e Bel-

lini! ho trovato difatti tipici esemplari caprensi di *M. tarentina* L.; ma dubito però che sia veramente sinonimo della varietà del Pasquale, che forse è piuttosto *M. comm.* v. *lusitanica.*

Coltivasi a Ponz. Palm. Vent. Isch. Capri e talvolta inselvatichisce *Punica granatum* L.

53. Lythraceae.

632. **Lythrum** *Graefferi* Ten. — Raccolto da me a *Nisida, e fin qui non noto altrove!

633. *L. Preslii* Guss. — Indicato soltanto per Ischia « in humentibus subargillosis; nella salita della cava di Brusomonte a Buceto nel fondo di Mansi, e S. Angelo alla costa del Funnolillo (Guss.) ». Assai affine al precedente, da cui però differisce per i fusti più gracili ed alla base quasi suffruticosi, alati agli angoli, per le foglie ovali od oblunghe, un po' cuoriformi alla base, per i fiori più grandi ecc.

634. *L. Hyssopifolia* L. — Frequente nelle staz. aren.-igr. a *Ponz. (presso alcune riserve di acqua a m. Frontone!; « vallone di S. Maria, in stagno *Typha latifolia* repleto: planta pontina humifusa; in locis vicinis etiam inter segetes, sed tunc parvula: ex mn. Bolle! ») *Gav. *Zann. *Palm. e rara ad Ischia (Gs.). Evidentem. alla pianta accennata dal Bolle si riferisce *L. Hyss.* v. *humifusus* Terr. A. di Ponza.

54. Oenotheraceae.

635. **Epilobium** *lanceolatum* Seb. et Maur. — Comune ed ubiq. ad Ischia (Gs.): vidi anche esempl. di Capri a m. Solaro (Bell. hb.!), dove non era ancora noto (Bég. 58).

Assai affine e forse soltanto varietà o razza di *E. montanum* L. col quale cresce frammisto in alcuni distretti (come in quello dei C. Euganei), lo rappresenta nella parte più bassa o littoranea in altri ed è finalm. esclusivo, come ad Ischia. Cfr. Parmentier, *Du rol de l'anat. pour la distinction de l'espèce crit. ou litig.* in Ann. Sc. Nat. Botanique, ser. VIII, a. 1895, p. 17 e Béguinot, *Prodrom. fl. bac. pont. ed auson.* in Ann. Mus. Civ. Genova, ser. II, vol. XXXVIII, a. 1897, p. 313.

636. *E. parviflorum* Schreb. — Noto soltanto per Ischia (Rotaro, Fontana, Moropane ecc.: Gs.).

637. *E. tetragonum* L. — Piuttosto raro nelle staz. aren.-igr. a *Ponz. (Dirupata), *Vent. ed Ischia (Noia presso ad una scaturigine: Gs.). Gli esemplari da me raccolti nelle prime due isole apparten-

gono ad individui provvisti di sole foglie: altri comunicatimi dall'amico L. Jacono di Ventotene e raccolti in stagione avanzata sono fruttiferi. Probabilmente a questa specie, come già suppose il Paoletti, *Fl. An. d'It.* II, p. 132, deve riferirsi *E. Magdalenae* Terr. A., in Riv. it. sc. nat. Napoli, a. 1885, indicato dallo scopritore appunto di Ventoténe, e quindi della stessa isola e verisimilmente della stessa stazione, donde mi è noto il genuino *E. tetragonum*. E' però da tenere presente che l'Autore descrive la sua specie con il fusto *subteres* e *cylindricus*, laddove nei miei esempl. è manifestamente *tetragono* e che non ho potuto, a causa della mancanza dei fiori, controllare i caratteri del *calice* e dello *stigma*, su cui egli insiste.

55. Araliaceae.

638. **Hedera** *Helix* L. — Comune nelle staz. rup., rud. e bosch. a *Zann. *Palm. Gavi (Bolle) ed in tutte le isole napoletane!

56. Umbelliferae.

639. **Eryngium** *maritimum* L. — Staz. aren.-alof. a *Ponz. (marina di Cala Frontone! di Chiaia di Luna e di S. Maria: Bolle, ma io non lo vidi), *Palm. (arene del Porto), *Vent. (pochi esempl. segnalatimi da L. Jacono in un solo punto dell'isola: ma, sec. Bolle, sarebbe comune a Cala Nave), *Proc. (arene tra Punta di Serra e P. Ceracciello) e comune ad Ischia (Gs.).

640. *E. campestre* L. — Scoperto ad Ischia dal Bolle (32) ed indicato dal Gussone, *Add.* III: « in subargillosis; Lacco sulla strada di Foria ove si divide dal viottolo, che conduce a S. Montano »: di questa località e precisam. « dietro Lacco dal lato di S. Montano lungo la via » è indicato dal Migliorato (49).

641. *E. amethystinum* L. — *Capri sul m. Solaro!; non ancora indicato da altri per quest'isola (Bég. 58).

642. **Sanicula** *europaea* L. — Staz. nem. e sep. ad Isch. (Gs.) e *Capri (Arco naturale: Bell. hb.!).

643. **Bupleurum** *suboratum* Lk. = *B. protractum* H. et L. — Nei seminati, raccolto da me in un sol punto di Ventotene e raro ad Ischia (fra Fontana e la Pietra dell'acqua: Gs.) e più comune a *Capri, di cui vidi esempl. raccolti sulle roccie calcaree p. Anacapri (Bell. hb!).

644. *B. Odontites* L. = *B. aristatum* Ten., Pasq., Bolle ecc. — Scoperto ad Ischia dal Bolle (32) al Montagnone e nel fondo del cratere del Rotaro (anche ex Guss. *Add.* III) e più comune a *Capri.

Sono inoltre indicati per quest'ultima isola: *B. semicompositum* (Ten. 14), *B. aristatum* e *perfoliatum* (Ten. 9 e 13); *B. trifidum* Ten. = B. junceum L. (Herbich) ecc. ma trattasi di indicazioni dubbie ed in seguito non confermate.

645. **Ammi** *majus* L. — Comune a *Ponz. Isch. (Gs.) e *Capri (Anacapri).

646. **Apium** *graveolens* L. — Noto per *Ventotene ed Ischia (Gs.), qui in una var. *brachyphyllum* Guss. caratterizzata dalle foglie romboidali o romboidali-ovate, abbreviate ed a lacinie ottuse.

647. **Pimpinella** *major* (L. pr. var. P. saxifragae) Huds. = P. *magna* L. — Nota solo per Capri.

648. *P. Tragium* Vill. = *Tragium Columnae* Spr. — Staz. rup.-xerof. di suolo calcareo a Capri sulla vetta del m. Solaro. Scoperta nell'is. dal Colonna « Phytobasanos, p. 79 (1592) » e ritenuta quale varietà del suo « Tragium alterum Dioscoridis ».

649. *P. peregrina* L. — Com. ed ubiq. ad Ischia (Gs.).

650. **Seseli** *montanum* L. — Com. nelle staz. rup.-xerof. a *Capri, dove è rappresentato da una entità quivi scoperta per primo dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.*, III, p. 328) e descritta in seguito dal Tenore sotto il nome di *S. polyphyllum* Ten. *Cat. sem. h. reg. neap.* 1825, *in notis*, p. 12; *Flor. neap. prod. app.* V (1826); *Syll.* in 8°, p. 151 (1831) ecc. Vidi esempl. autentici nell'Erb. Centr. (leg. Ten.! Pasq.! ecc.), nell'Erb. Bell. ecc. — Differisce dal tipo per l'abbondanza delle foglie e per la carnosità delle lacinie, che sono ora raccorciate ed ora allungate: ma sarebbe una specie ben distinta, sec. il Calestani, in Bull. Soc. Bot. It. 1905, p. 189.

651. **Kundmannia** *sicula* (L. sub Sio) DC. = *Brignolia pastinacaefolia* Bert. — Raccolsi esemplari di questa specie a *Ventotene ed è frequente a *Capri (hb. Cerio!).

652. **Foeniculum** *vulgare* Mill. — Comune nei coltiv. e sui muri e rappresentato dalle entità corrisp. a *F. capillaceum* Gilib. (= *F. vulgare* Guss.) a *Ponz. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.), *Nisida e Capri ed a *F. piperitum* Sweet, DC. a Ponz. e Vent. (Bolle), Isch. (Gs.), *Proc. *Viv. e Capri (coltiv. ?). Coltivasi ad Ischia e Capri la pianta di origine ortense corrisp. a *F. dulce* Mill.

653. **Angelica** *silvestris* L. — Rara nel distretto e da me raccolta soltanto a Zannone nella macchia alta presso Capo Negro!

654. **Ferula** *communis* L. — Gruppo polimorfo rappresentato nel distretto da ben 4 frammenti (specie o razze ?) e cioè: 1. *F. communis typica*, Staz. rup. a *Vent. Isch. (Gs.), *Nis. e con dubbio a Vivara (G. e. R.); — 2. *F. nodiflora* L. Staz. rup.-alof. a Vent. (ex Bolle) ed Ischia (Gs.); distinta dalla preced. per le foglie a lacinie più

brevi, più dense e sottili, per le ombrelle di cui la mediana brevem. peduncolata e le altre più lungam. e per i diacheni orbicolato-ellittici (non oblungo ellittici!) ecc.; — 3. *F. neapolitana* Ten. = *F. glauc.* v. *neapolitana* Pasq., Staz. rup.-alof. e xerof. ad Ischia (Gs.) e *Capri. Il Gussone « Fl. In. p. 144 » scrive di essa: *a duobus praecedentibus luce clarius distincta, caule graciliore non virente, sed polline coerulescente vel demum rubente tecto: foliorum laciniis planis, 2-3 lin. latis, glaucis non intense virentibus: fructibus ellipticis, utrinque angustatis* ecc.; — 4. *F. glauca* L. Indicata da qualche autore per Capri, ma resta a vedersi se non trattasi della precedente! Il Pasquale « Fl. Ves. et Capr. p. 50 » non cita per l'isola che *F. glauca* var. *neapolitana* = *F. neapolitana* Ten. e cioè la precedente!

655. **Tordylium** *maximum* L. — Indicato di Ischia: « in cultis: Casamicciola nelle terre coltivate presso la via delle Croci all'ovest (ex Guss. *Add.* III, ined!) ».

656. **Daucus** *Carota* L. — Gruppo in sommo grado polimorfo, così rappresentato nel distretto:

1. *D. Carota* L. *typicus* = *D. polygamus* Jacq., Guss. ecc. nec Gouan. — Comune ed ubiquitario a Ponz. e Palm. (Bolle), *Vent. Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri: di quest'ultima isola vidi esemplari delle rupi erbose di Tragara (hb. Bellini! sub *D. Gingidio*) ed altri di Anacapri e Castiglione facenti passaggio a *D. maritimus* Lam. Il Gussone « Fl. In. p. 145 » tenne distinto *D. polygamus* da *D. Carota;* ma nell'*Add.* III mostrasi propizio alla loro riunione. A Capri è indicata la var. *sativus* DC. ortense.

2. *D. nitidus* Gasp. — Indicato comune ad *Ischia nelle staz. aren. e rup. (Guss. hb.!) e Capri (Pasq.): vi riferisco gli esemplari da me raccolti a *Ponza (rupi presso il Camposanto), *Zann. *Vent. *Proc. (sub *D. Gingidio* var. Bég.). Entità di difficile estricazione e congiunta con la precedente da termini di passaggio, ed è forse solo una variazione alofila della stessa.

3. *D. commutatus* Paol. in Fi. e Paol. = *D. mauritanicus* Bert., Guss. ecc. — Staz. rup. spesso alof. a *Ponz. dove è comune, Zann. (Bolle), *Palm. *Vent. ed *Ischia (Gs. et hb.!): è indicato di Capri (Bertoloni, sub *D. mauritanico*). Il genuino *D. mauritanicus* L. sarebbe pianta affine, ma diversa: cfr. *Fl. An. d'It.*, II, p. 186.

4. *D. Bocconei* Guss. — Manca alle Ponziane ed è indicato come raro nelle staz. aren.-alof. ad *Ischia (Gs. et hb.!); lo raccolsi a *Nisida (sub *D. gummifero* Bég.) e vidi esemplari di *Capri all'Arco Naturale (hb. Bellini!), dove non era stato ancora indicato. Distinto dai precedenti per le foglioline più larghe e brevem. inciso-dentate.

5. *D. gummifer* Lam. — Staz. rup. sopratt. alof. a Ponz. (Bolle), *Palm. (pianta fortem. peloso-ispida), *Vent. (pianta glabrescente), *Isch. (Gs. et hb.!), *Proc. (sub. *D. Gingidio*, Ger. et Ripp.?), Capri (sub *D. Gingidio* Mart., Matt., Cer. e Bell.?). — Differisce da tutti i precedenti per le ombrelle fruttifere non contratte: portamento e foglie quasi come in *D. commutatus*, da cui si distacca per il detto carattere, tuttavia esemplari raccolti a S. Stefano partecipano delle due piante. Spesso confuso con il vero *D. Gingidium*, che forse non esiste nel distretto!

657. *D. bicolor* S. et Sm. = *D. setulosus* Guss. — Comune ed ubiq. ad Ischia (Guss.): trovasi anche a *Capri, di cui vidi esempl. dei campi erbosi del M. Solaro (Bell. hb.!).

658. *D. Broteri* Ten. = *D. Michelii* Car. — Indicato di Capri (Cer. e Bell.), ma non ne vidi gli esemplari e così pure di Ischia (Mart. e Tanf.).

659. *D. pumilus* (L. sub Caucalide, Koch sub Orlaja) Ball. — Staz. aren.-alof. ad Ischia (Gs.). È anche indicato (Ten. e Bossa) per Ischia un *D. muricatus*, che però non è menzionato dal Gussone.

660. **Elaeoselinum** *Asclepium* (L. sub Thapsia) Bert. — Raro nelle staz. rup.-xerof. (ed alof.?) a *Ponz. (colline di S. Maria) ed a *Palm. (Ciglio del Guarniero) e frequente a *Capri, dove fu scoperto dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* III, p. 383) e di cui vidi esempl. delle rupi marittime di Tragara: Bell. hb.! ed altri raccolsi sul M. Solaro!.

661. **Torilis** *purpurea* Guss. — Comune nelle staz. nem. e sep. a *Zann. (nella macchia alta), Palm. (Bolle) ed *Ischia (Gs.). Quivi è anche indicata come rarissima la razza (o specie?) corrisp. a *T. heterophylla* Guss. (M. Trippiti scendendo al piano di Muori: Gs.).

662. *T. Antrischus* (L. sub Tordylio) Bernh. — Nelle stesse staz. a *Zann. ed Ischia (Gs.).

663. *T. nodosa* (L. sub Tordyl.) Hoffm. — Comune ed ubiq. a *Ponz. *Zann. *Vent. *S. Stef. *Isch. (Gs. et Guad. hb.!) e Capri. Nel materiale ponziano possono distinguersi, per il portamento, due forme: *erecta* Nob. et *diffusa* Nob.

664. **Scandix** *Pecten-Veneris* L. — Comune nelle staz. aren. e sopratt. seget. a *Ponz. *Vent. *Isch. (Gs., Guad. hb!) e *Capri. Per Ischia (da M. Vetta alla Pietra dell'acqua) è distinta una v. *glabrescens* Guss.; gli esempl. di Ventotene (Jacono!) riproducono la v. *umbrosa* Bég. in Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, 1897, p. 320.

665. **Chaerophyllum** *temulum* L. — Comune nelle staz. nem. e sep. ad Ischia (quivi nelle due var. *lejocarpum* Guss. ed *eriocarpum* Guss.) e Procida (G. e R.).

666. **Smyrnium** *Olusatrum* L. — Con il precedente ad Isch. (Gs.), Proc. (G. et R.) e *Capri (M. S. Michele: Bell. hb.!).

667. **Coriandrum** *sativum* L. — Coltivato e spontan. ad Ischia, ma raro (Guss.).

668. **Bifora** *testiculata* (L. sub Coriandro) DC. — Indicata di Capri.

669. **Crithmum** *maritimum* L. — Comune e caratteristico delle staz. rup.-alof. (talvolta anche lungi dalla costa) di tutte le isole!

670. **Oenanthe** *pimpinelloides* L. = *O. chaerophylloides* Pourr. — Comune nelle staz. nem. e sep. a Ponz. a S. Maria (Bolle), *Vent. (presso il paese), Isch. (Gs.), *Proc. e Capri.

671. **Echinophora** *spinosa* L. — Staz. aren.-alof. a *Ponz. (marina di Cala di Frontone!; a Giancossa: Bolle), *Palm. (arene del Porto), *Proc. Isch. (Gs.) e Capri.

Oltre le specie elencate, sono indicate per Capri (Ten.) *Cachrys sphaerocarpa* e *C. Libanotis* (?), che non vennero posteriorm. confermate, nè dal Tenore stesso, nè da altri. Coltivasi e talv. inselvatichisce *Petroselinum hortense* Hoffm. (= *Apium Petroselinum* L. = *Carum* B. et H. = *Petr. sativum* L.) a Palm. Isch. Nis. e Capri, quivi con una v. *giganteum* Pasq. (quid?).

57. Cornaceae.

672. **Cornus** *sanguinea* L. — Piuttosto raro nella macchia e nei boschi a *Zann. Isch. (all'Arso nel boschetto dei signori Meglio: Guss.), Proc. (a Serra: G. e R.), *Nis. e Capri.

58. Rhamnaceae.

673. **Rhamnus** *Alaternus* L. — Staz. macch. e talv. rup. e sep. a *Ponz. (Masseria e Forni), *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. *Viv. e *Capri (S. Michele, Punta Tragara ecc.). Per Ischia il Gussone distinse una v. *latifolia* (= *Alaternus latifolius* Mill.) Ten., Paoletti = v. *vulgaris* DC., Guss. ed una var. *angustifolia* (= *A. angustifolius* Mill.) Ten., Borzì = v. *maritimus* Guss. (quest'ultimo nei luoghi marittimi).

Coltivasi ad Ischia *Zizyphus sativa* Gaertn. = *Z. vulgaris* Lam.

59. Ampelidaceae.

674. **Vitis** *vinifera* L. — Largamente coltivata in molte specie e varietà in tutte le isole: ad Ischia è indicata « in selvaticis, ad sepes » la pianta subspontanea corrisp. alla v. *silvestris* DC. che si troverebbe copiosa anche a Zannone sulla calcarea (Bolle).

60. Celastraceae.

675. **Evonymus** *europaeus* L. — Noto per *Nis. e Capri.

61. Sapindaceae.

676. **Acer** *campestre* L. — Indicato per Ischia come raro nella selvetta di Amalfitano nella valle del Crovone presso la cantina (Gs.) e per Procida un solo esempl. a S. Margherita (G. e R.).

62. Anacardiaceae.

677. **Pistacia** *Terebinthus* L. — Staz. macch. e sep. ma raro a *Ponz. (pochi esemplari sul m. Tre Venti), Vent. (due o tre indiv. in una siepe), *Proc. e *Viv. e Capri (raro alla Scala di Anacapri; ma da me non visto).

678. *P. Lentiscus* L. — Comune e caratt. delle staz. macch. (sopratutto nella macchia bassa) nelle is. ponziane, eccetto S. Stefano, ed in tutte quelle napoletane! A Capri presso la Scala di Anacapri osservai una forma a foglie più larghe del solito.

63. Polygalaceae.

679. **Polygala** *monspeliaca* L. — Nota per Capri (Ten. ecc.), ma da me non vista.

64. Geraniaceae.

680. **Geranium** *Robertianum* L. — Comune nelle staz. nem., sep. e rud. a *Ponz. *Zann. *Palm. Isch. (in silvis montosis elatis: Gs.) e *Nisida. Più frequente del tipo e sopratt. nelle staz. xerof. è la razza (o soltanto var.?) corrisp. a *G. purpureum* Vill., che è la sola indicata per Zann. Palm. e Vent. (Bolle), Proc. e Viv. (G. e R.), *Capri (Pasq., Cer. e Bell.), di cui vidi esempl. di S. Michele (Cer. e Bell. hb!).

681. *G. lucidum* L.— Comune ed ubiq. ad Ischia, dove insieme al tipo cresce una v. *albiflorum* Guss. *Add.* III = v. *flore fere albo* Bolle (32).

682. *G. molle* L. — Comune nelle staz. aren.-xerof. e talv. rud. a *Ponz. *Zann. *Palm. *Vent. S. Stef. Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri. A Ponza (Semaforo), Vent. Isch. e Capri cresce una var. ridotta in ogni parte corrisp. alla v. *parvulum* Ten. = f. *pusilla* Pasq.

683. *G. rotundifolium* L. — Comune e quasi ubiquit. nelle isole, eccetto Gavi e Vivara!

684. *G. columbinum* L. — Frequente nelle staz. aren.-xerof. e sopratt. fra i coltiv. a *Zann. Isch. (Gs.) e *Capri.

685. *G. dissectum* L. — Col. preced. a *Ponz. *Zann. *Isch (Gs.) e *Capri.

686. **Erodium** *maritimum* (Burm. f., Lin. sub Geranio) Sm. = *E. Chamaedryoides* Auct. non l'Her. — Il materiale di questa specie da me raccolto a *Ponza sul pianoro sopra Punta dell'Incenso deve riferirsi alla forma descritta sotto il nome di *E. Bocconei* Viv., distinta dal tipo per essere pianta in ogni parte meno sviluppata, per le foglie più piccole a lobi e denti poco numerosi, largam. ovali e quasi arrotondate, e peloso-biancastre ecc. Corrisponde in tutto ad esemplari di Corsica distribuiti dal Soleirol e conservati nell'Erb. Pad.! È probabile che sia la stessa pianta raccolta dal Terracciano (41) a S. Stefano e ritenuta come *E. Chamaedryoides* L'Her: lo stesso vi avrebbe trovato anche una var. *glabratum* Terr. A. Sulla interpretazione di *E. Cham.* cfr. Fiori e Paol., *Fl. An. d'It.* II, p. 242.

687. *E. Chium* (Burm. f., L. sub. Geran.) W. — Frequente nelle staz. aren.-xerof. a *Ponz. *Zann. *Palm. *Vent. *S. Stef. *Isch. (Gs. hb! e Guad. hb!) e *Procida. Sarebbe stato raccolto anche a Capri (Giraldi, ex Bert. *Fl. It.* VII, 199), ma tale citazione non fu riportata nelle Flore dell'isola. Per Ponza (a Scarpellino) è indicato (Terr. A. 41) l'affine *E. alnifolium* Guss. che io però non vi conosco.

688. *E. malachoides* (L. sub. Geran.) W. — Comune e quasi ubiq. nel distretto. Il tipo sarebbe indicato di Isch. (Gs.), *Proc. *Viv. e Capri: nel materiale ponziano da me raccolto è rappresentato dalle due entità corrisp. ad *E. althaeoides* Jord. (*S. Stef. *Ponz. *Zann. *Palm) e da *E. subtrilobum* Jord. = *E. littoreum* Rchb. nec. Lém. in DC. = *E. mal.* v. *pandatarium* Terr. A. (*Ponz. *Zann. *Vent.). Il primo differisce dalla forma ritenuta come *genuina* dai signori Rouy e Foucaud « Fl. Franc. IV, p. 117 » (e che io ho testè raccolto nel Padovano!) per le foglie meno largam. ovali, a lobi non coprentisi alla base, a seno più largo ed aperto ed a becco del frutto più corto (18-20 *mm.*). Il secondo differisce per le foglie anche meno ovali, ma più profondam. incise e quasi trilobe, a lobo mediano spesso trilobo alla sua volta ed a lobi laterali allontanati e per il becco del frutto lungo 20-22 *mm.* Questa seconda forma si avvicina per il portamento e per le foglie ad *E. Chium*, da cui differisce per le fossette dei carpelli munite di 1-2 pieghe. Nel materiale di *Capri ho visto esemplari nell'Erb. Cer.! ed in quello Bell.! vicini alla seconda forma, ma ridotti in ogni parte ed a foglie ovali (mai cuoriformi) e solam. dentate.

689. *E. Botrys* (Cav. sub Geran.) Bert. — Comune nelle staz. aren.-alof. e talv. xerof. a *Ponz. *Palm. *Vent. Ischia (Gs.), *Proc. e *Vivara. Nel materiale ponziano presentasi in una forma molto evoluta corrisp. ad *E. Gasparrini* Guss. ed in una forma ridotta della microflora da riferirsi alla vaz. *brevicaule* R. et Fouc.

690. *E. cicutarium* (L. sub Geran.) L'Her. — Specie polimorfa e comune nel distretto. Il materiale da me raccolto a *Ponz. *Zann. *S. Stef. deve riferirsi ad *E. chaerophyllum* (Cav. sub Geran.) Steud.: altrettanto è la pianta di Ischia, come deducesi dalla sinonimia, figura e diagnosi gussoneana: forse a questa entità deve riferirsi l'indicaz. di *E. cicutarium* per le Ponziane (Terr. A., 41), Proc. e Viv. (G. et R.) e Capri. Nelle staz. xerof. è frequente una pianta ridotta in ogni parte e quasi acaule corrisp. ad *E. cicut.* B *subacaule* Terr. A.: trovasi nelle Ponziane, ma è certo anche ad Ischia, secondo scrive il Gussone: *insuper in sterilibus aridis planta est subcaulescens.* Nelle Ponzie ho raccolto inoltre una entità a foglie 2-3 pennatosette corrisp. ad *E. bipinnatum* (Cav. sub Geran.) W.: di questa esiste una forma più o meno pelosa riferibile ad *E. pilosum* Jord. = *E. cic.* v. *pilosum* DC. (Ponz.!) ed una forma glabrescente, eguale ad *E. bipinn.* v. *glabrescens* Rouy. Contrariamente a quanto ritenne il Paoletti, *Fl. An. d'It.* II, p. 245, è a questa entità (e non ad *E. Jacquinianum!*) che deve riferirsi (secondo si rileva dalla diagnosi) *E. prostratum* Terr. A. (41), dallo stesso scoperto a S. Stefano.

691. *E. moschatum* (Burm f., L. sub Geran.) L'Her. — Col preced. a *Ponz. *Palm. Isch. (Gs.), *Proc. e Capri.

692. **Oxalis** *corniculata* L. — Nota per *Ponz. e per tutte le isole napoletane!

Introdotta di recente ed inselvatichita su larga scala a Proc. Viv. e Capri è *O. cernua* Thunb.

Per quest'ultima isola fu anche indicata (Cer. e Bell.) *O. stricta* L.; ma tale indicazione merita conferma.

693. **Linum** *decumbens* Desf. — Noto per Capri (Ten.); ma non lo vidi nei materiali a mia disposizione.

694. *L. angustifolium* Huds. — Comune nelle staz. aren.-xerof. e coltiv. a *Ponz. *Gav. *Zann. ed in tutte le napoletane: a Ponz. (m. Lucia Rosa) e Gav. ho raccolto una forma ridotta che denomino *pusillum* Nob. prossima alla v. *nanum* R. et Fouc. da cui differisce per essere pianta eretta e non diffusa.

695. *L. tenuifolium* L. — Comune nelle staz. rup.-xerof. a *Capri.

696. *L. gallicum* L. — Comune nelle staz. aren.-xerof. e sopratt. fra la macchia a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. Isch. (Gs.), *Proc. e *Capri.

697. *L. strictum* L. — Comune col preced. nelle stesse staz. e nelle due forme corrisp. a *L. spicatum* Lam. a *Ponz. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Proc. e *Capri ed a *L. str.* v. *cymosum* Gr. et Godr. a *Vent. e *S. Stef. Ad Ischia è poi comune la razza (o specie?) corrisp. a L. *corymbulosum* Rchb. che sarebbe stato raccolto anche a Ventotene presso le rovine del tempio di Eolo (Bolle). Per le differenze con L. *gallicum*, a cui molto assomiglia, cfr. Gussone, *Fl. In.* p. 57. Lo stesso nell'*Add.* III vi aggiunse una b. *capitatum* Guss.: *floribus numerosis in capitulo congestis* (Casamicciola al Mortito).

698. *L. nodiflorum* L. — Noto soltanto per Capri (Ten. ecc.).

Coltivasi qua e là, ma scarsamente, *L. usitatissimum* L.

699. **Radiola** *linoides* Roth — Staz. aren.-igr. a *Ponz. (pendici erbose di m. Schiavone! ed isoletta del Forte Bentinck: Bolle) ed a *Palm. (pendici sopra il Porto), dovunque rara.

65. Zygophyllaceae.

700. **Tribulus** *terrester* L. — Comune nelle staz. aren.-alof. e xerof. a *Ponz. *Palm. *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri. Ad Ischia negli arenosi marittimi (Gs.) e qua e là a *Ponza incontrasi la var. *inarimensis* Guss. caratterizzata per essere pianta bianco-pubescente.

66. Rutaceae.

701. **Ruta** *bracteosa* DC. — Comune nelle staz. rup.-xerof. di tutte le is. ponziane e di *Isch. Proc. (G. e R.), *Nis. e *Capri. Per quest'ultima isola sarebbe indicata anche l'affine R. *Chalepensis* L. (Ten., Cer. e Bell. ecc.), ma il materiale da me raccolto in *situ* e quello visto negli Erb. Guad., Bell. ecc. deve tutto riferirsi alla specie suddetta: ciò che del resto riconobbe il Tenore stesso (*Syll.* 1831, p. 199). La stessa cosa è da dirsi per la pianta dei dintorni di Terracina, Itri ecc. che fu da me riferita (in Ann. Mus. Civ. Genova, a. 1897, p. 272) parte a *R. bracteosa* e parte a *R. Chalepensis*. Per le differenze cfr. Paoletti, *Fl. An. d'It.* II, p. 255.

702. *R. graveolens* L. — Questa specie sarebbe stata raccolta a Capri (Orsini, ex Bert. *Fl. It.* IV, p. 413): ma, secondo altri autori (Matteucci, Mart. e Tanf.), essa dovrebbe riferirsi all'affine *R. divaricata* Ten.: non mi riuscì di vedere nè l'una nè l'altra pianta, nè esse sono riportate nelle *Flore* del Pasquale e del Cerio e Bellini!

Sono coltivate a Capri ed Ischia parecchie specie di *Citrus* ed in quest'ultima precisam. (sec. Gussone) le seguenti: *C. medica* L., *C. Limon* L., *C. Aurantium* L., *C. Bigaradia* Lois.

Della fam. delle SIMARUBACEAE è coltivata e naturalizzata l'*Ailanthus glandulosa* Desf. (Ponz. Isch. Proc. Nis.) e di quella delle *Meliaceae* ho visto, ma coltivato, qualche esemplare di *Melia Azedarach* L. a S. Stefano.

67. MALVACEAE.

703. **Althaea** *hirsuta* L. — Nota soltanto per Capri (a Limbo). Vidi coltivata a Ventotene *A. rosea* (L. sub Alcea) Cav.

704. *A. officinalis* L. — Indicata per Ischia « in humentibus; Bagno nei contorni del Portò, sotto S. Alessandro, sed nunc rara: ex Guss. *Add.* III, ined. ».

705. **Lavatera** *arborea* L. — Frequente nelle staz. rup. e aren.-xerof. ed alof. a *Vent. Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.) e Capri: sarebbe stata raccolta anche a Ponza (ad rupes prope urbem infrequens: Bolle).

706. *L. cretica* L. = *L. silvestris* Brot. = *L. neapolitana* Ten. — Comune e quasi ubiquit. a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. *Vent. Isch. (Gs.) e Capri. Nel materiale ponziano i cocchi variano per essere pubescenti-irsuti, quasi glabri e glaberrimi: per Ischia il Gussone descrisse le: *capsulae leves* e tenne distinta *L. silvestris* da *L. cretica*. Però i sig. Rouy e Foucaud, *Fl. Franc.*, IV, p. 42, avendo esaminati numerosi esemplari di *L. cretica* di ogni provenienza e sopratutto del Portogallo, concludono che *L. silvestris* non solo non è una specie, ma nemmeno una varietà. Sembra che altrettanto possa dirsi della specie di Tenore!

707. *L. punctata* All. — Assai rara ad Ischia nei seminati presso Ponza (Gs.); sarebbe stata raccolta (Girarldi ex Bert. *Fl. It.* VII, p. 279) a Capri; ma non è riportata nelle Flore dell'isola.

708. *L. maritima* Gouan. — Nota di *Procida (a Solchiaro) e di Vivara (G. e R.). Furono inoltre indicate per Capri (Herbic) *L. trimestris* L. e per Ventotène (Terr. A.) *L. triloba* L. della Sardegna, Spagna e Portogallo; ma trattasi di indicazioni erronee.

709. *M. silvestris* L. — Comune sopratt. nelle staz. rud. a *Gav. *Vent. *S. Stef. ed in tutte le isole napoletane! Con questa, a quanto sembra, cresce più comune ad Ischia la entità corrisp. a *M. mauritiana* L. = *M. vulgaris* Ten., Guss.

710. *M. nicaeensis* All. — Con la preced. a *Gav. *Palm. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri.

711. *M. parviflora* L. — Comune nel distretto dove trovasi a *Ponz. (Dirupata e m. Frontone), *Zann. *Vent. Isch. (Gs.), *Nis. e Capri, dovunque rappresentata dalla razza corrisp. a *M. microcarpa* Desf.

(= *M. parviflora* Auct. pl. fl. it.). Ad Ischia esiste il tipo ed una v. *eriocarpa* Guss. che è la sola da me riscontrata nel materiale ponziano. Come fu già messo in evidenza del Parlatore « Fl. It., V, p. 60 » le indicazioni di *M. parviflora* dei floristi italiani vanno riferite a *M. microcarpa* e che la prima non era stata mai raccolta in Italia. Differisce dalla specie linneana per i fiori forniti di peduncoli più lunghi, per il calice poco accrescente e verde, per la corolla più grande, per la colonna staminale pelosa per peli riflessi ecc. Tuttavia anche *M. parviflora* sembra crescere in Italia e fu indicata delle Puglie, grandi isole ed alcune minori: fu ritenuta dal Parlatore (*op. c.*), come specie, mentre il Burnat, *Fl. Alp. Mar.*, II, p. 8, Rouy et Foucaud, *Fl, Fr.*, IV, p. 39, la considerano soltanto come forma e varietà: essa riveste ai miei occhi il significato di razza!

Oltre queste specie, sono indicate (Pasq., Cer. e Bell.) per Capri *Malva Alcea* L. ma, come già osservò il Parlatore, *Fl. It.* V, p. 44, forse per scambio con altra specie; e per Ventotene (Terr. A.) una *Malva borealis; habitat* fitogeograficam insostenibile. Coltivasi ad Ischia *Gossypium herbaceum* L. = *G. siamense* Ten.

67. Euphorbiaceae.

712. **Euphorbia** *Chamaesyce* L. — *Capri, nella spianata sulla vetta del m. Solaro!: nuova per l'isola (Bég. 58).

713. *E. Peplis* L. — Staz. aren.-alof. a *Ponz. (marina di Cala Frontone), *Palm. e *Vent. (arene dei rispettivi porti), Isch. (Gs.) *Proc. (tra P. di Serra e P. Ceracciello ed a Chiaiolella), Capri, dove fu scoperta dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* V, p. 40).

714. *E. spinosa* L. — Staz. rup.-xerof. a *Capri sul m. Solaro (hb. Cer. e Bell.!) dove anch'io la trovai abbondante ed associata a *Thymelaea Tartonraira*, *Convolvulus Cneorum*, ecc.

715. *E. coralloides L.* = *E. lanuginosa* Lam. — Nota soltanto per Ischia « in silvis elatis (Gs.) ». Secondo il Tenore, « Syll. App. III, p. 602 » vi sarebbe anche una sua var. *glabrata* Ten. compresa, come rilevasi dalla diagnosi, nella specie quale è intesa dal Gussone.

716. *E. pubescens* Vahl — Indicata per Ischia (Isch. nell' Orto della Mandria, Bagno p. al lago, Forio a Citara) un tempo frequente, ma ora quasi distrutta (Gs.).

717. *E. helioscopia* L. — Comune e sopratt. nelle staz. rud. a *Ponz. *Zann. *Palm. *Vent. Isch. (Gs.). Proc. (G. e R.) e *Capri. Per quest' ultima e precisam. per Anacapri è nota una var. *vegeta* Pasq. *Fl. ves. et capr.* p. 87, così caratterizzata: « basi caespitosa merithallis approximatis folio crispatulo: planta biennis habitu diversa

a typo, sed in hortum regium advecta et culta sese appropinquavit quam maxime typo ». A Procida con la specie cresce una var. *maculosa* Ger. et Ripp. caratterizzata dalle foglie macchiate di colore rosso-vinoso.

718. *E. Peplus* L. — Comune e riscontrata in tutte le isole, eccetto Nisida! Nelle stazioni xerofile ed in quelle rud. è più comune od esclusiva la entità corrisp. ad *E. peploides* Gouan = *E. Peplus* v. *minor* W., Guss. ecc. = *E. pepl.* v. *caespitosa* Terr. A.: esatta è l'indicazione di Gussone « Fl. In. p. 291 » a questo proposito: *var. b. super muros, et in aridis apricis herbosis!* Resta a vedersi se non trattisi di una specie!

719. *E. falcata* L. — Indicata per Ischia « inter segetes in elatis (Gs.) » dove è rappresentata dalla razza corrisp. ad *E. acuminata* Lam., Ten. ecc. = *E. falc.* v. *mucronata* Guss. nec *E. mucronata* Lam.: per Ponz. e Vent. (Bolle) e Capri sarebbe indicato il tipo, ma è da vedersi!

720. *E. exigua* L. — Staz. aren.-xerof. e sopratt. nei coltiv. a *Ponz. *Zann. *Vent. *S. Stef. A Ventotene esisterebbe anche (Terr. A.) la var. *retusa* L.

721. *E. pinea* L. = *E. caespitosa* Ten. = *T. linifolia* Ten. — Frequente a *Ponz. (presso Forni e precisam. su substrato leggerm. calcareo), *Zann. (comune ed esclusiva della zona calcarea presso Capo Negro), *Palm. *Vent. *S. Stef. Ischia (Gs.), *Proc. e *Capri. Per Ischia il Gussone distinse una c. a semi non alveolati, che giustam. fu sospettata dal Fiori, *Fl. An. d'It.* II, p. 284, appartenere ad altra specie e forse ad *E. terracina* L.; una bb. a foglie tutte allungate e lineari corrispondente alla var. *virescens* Fiori ed una *bbb.* a foglie più larghe e più ottuse, in pianta più evoluta e che denomino var. *Gussonei* Nob.

722. *E. terracina* L. — Staz. aren.-alof. e xerof. a *Palm. (rara!), Vent. (Bolle) e ad Ischia (Gs.). È probabile che a questa specie debba riferirsi *E. neapolitana* già segnalata per Ischia dal Tenore e Bossa (27).

723. *E. dendroides* L. — Comune e caratt. delle staz. rup.-alof. e talv. xerof. e macch. a *Ponz. *Gav. *Zann. Palm. (Bolle), *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Proc. *Viv. e *Capri.

724. *E. Paralias* L. — Staz. aren.-alof. a Ponz. a Chiaia di Luna (Bolle), *Palm. *Vent. (nelle arene presso i rispettivi porti), Isch. (Gs.), *Proc. (arene tra Punta di Serra e P. Ceracciello ed alla marina di Chiaiolella).

725. *E. Gerardiana* Jacq. — Nota soltanto di Procida (a S. Margherita ecc.) e di Vivara ed una v. *minor* Jacq. pure a Proc. (S. Margherita, Fumicello) ed a Vivara (G. e R.).

726. *E. amygdaloides* L. — Nota solo di Capri.

727. *E. Characias* L. = *E. veneta* Ten. — Comune nelle staz. nem. ad Ischia (Gs.) e *Capri. Nella prima isola sarebbe rappresentata da una v. *inarimensis* Guss. caratterizzata dalle foglie più larghe, lucide e di un verde glauco: forse la pianta di Capri è la stessa forma.

Oltre le specie su elencate, sono indicate per Ischia (Bertoloni, *Fl. It.* V, p. 66; Fiori e Paoletti, *Fl. An. d'It.* II, p. 283) *E. segetalis* L. non ammessa dal Gussone e probabilm. scambiata con l'affine *E. pinea*; ed *E. biglandulosa* Desf. (Tenore, *Fl. nap.* IV, p. 264), ma non menzionata dal Gussone!

728. **Crozophora** *tinctoria* (L. sub. Croton.) A. Juss. — Scoperta a Ventotène dal Bolle a Cala Nave e ritrovata da L. Jacono che me ne favorì gli esemplari; è indicata come rarissima e vista una sola volta ad Ischia fra Panza e Forio (Gs.): avventizia?

729. **Mercurialis** *annua* L. — Comune sopratt. nelle staz. rud. in tutte le is. ponziane, e ad Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri.

730. **Callitriche** *stagnalis* Scop. — Trovata da me a *Zannone in un ristagno di acqua, nella macchia bassa presso il Varo!

Coltivasi, e talvolta inselvatichisce, *Ricinus communis* L. (Vent. Isch. Capri). Nell'*Add.* III il Gussone indica per Casamicciola presso il Mortito *R. scaber* Bert. come naturalizzato.

68. Ericaceae.

731. **Erica** *arborea* L. — Comune e caratt. delle staz. macch. e rup. e sopratutto nella macchia a tipo di *Erica* a *Ponz. (Masseria, Tre Venti, Forni ecc.), *Gav. *Zann. (soltanto sulla riolite!), *Palm. *Vent. (pochi esempl. sporadici lungo la scogliera settentrionale), Isch. (Gs.), *Viv. *Nis. e *Capri: in quest'ultima isola soltanto nei settori ricoperti di materiale vulcanico (come a Porcelli, lungo la strada da Capri ad Anacapri, attorno alla vetta di m. Solaro ecc.).

732. *E. multiflora* L. — Con la preced. e nelle stesse staz. ma più rara, a *Ponza (Dirupata, Masseria e Semaforo, colline di Chiaia di Luna, m. Tre Venti, Forni ecc.), *Zann. *Vent. (pochi esempl. al Montagnozzo e sotto il Semaforo). Gli esemplari raccolti a Chiaia di Luna per la corolla tubuloso-allungata, stretta e lunga 5 mm. riproducono *E. peduncularis* Presl.: in altri esempl. essa è più larga e più campanulata e misura 3 ½-4 mm.; in alcuni saggi dei dintorni di Tolone (hb. Pat.!) essa è anche più breve e misura appena 3 mm. Esistendo numerosi termini di passaggio, è probabile che trattisi soltanto di una forma biologica. Cfr. H. Ross, *Erlaut.*

u. krit. Bemerk. z. Herbarium siculum (1ª Cent.), in Bull. Herb. Boissier, a. 1899, p. 285.

733. *E. stricta* Don. = *E. multicaulis* Salisb. = *E. ramulosa* Viv. — Rarissima e sporadica a *Ventotène (presso Punta di Eolo) e più frequente, ma sempre sporadica, nelle staz. rup. a Capri, dove io la raccolsi in pochi esemplari in una staz. indicatami dal Dott. Cerio presso la Scala di Anacapri e vidi saggi della stessa località (Bell. hb.!; Guad. hb.!): crescerebbe anche in qualche altro punto dell'isola, ma sempre rara!

734. **Arbutus** *Unedo* L. — Comune e caratt. delle staz. macch. e soprattutto della macchia alta e talvolta nei castagneti a *Ponz. (Masseria, Punta dell'Incenso; Punta Ravia: Bolle), *Zann. *Palm. Isch. (Gs.), *Viv. e *Capri.

69. Primulaceae.

735. **Cyclamen** *vernale* Mill. = *C. repandum* Sibth. — Comune nelle staz. nem. e sep. a *Zann. (macchia alta), Isch. (Gs.), con dubbio a Vivara (G. e R.), ed a Capri.

736. *C. neapolitanum* Ten. = *C. europaeum* Pasq., Cer. e Bell. nec L. — Noto soltanto per Capri (Migliorato; Knuth).

737. **Asterolinum** *Linum-stellatum* (L. sub Lysim.) Duby.-Staz. aren. a *Palm. (arene del Porto), Isch. (in apricis collibus ad saxorum umbram ecc: Gs.) e Capri sul m. Solaro.

738. **Anagallis** *arvensis* L. — Comune nelle staz. aren. e nei coltiv. e rappresentata da *A. phoenicea* Scop. a *Ponz. *Zann. *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.) *Nis. e *Capri e da *A. caerulea* Schreb. a *Ponz. *Gav. *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), Proc. (G. et R.) *Nis. e *Capri. — È inoltre indicata (Terr. A.) per Ventotène una *Anagallis parviflora*, che io non vi conosco.

739. **Samolus** *Valerandi* L. — Staz. aren-igrof. a *Ponza (alla Dirupata in uno stillicidio), Isch. (Gs.) e Capri.

740. **Primula** *acaulis* (L. pr. var. P. veris) Hill., Jacq. = *P. vulgaris* Huds. — Indicata fin qui solo di Capri (Cer. e Bell.).

70. Plumbaginaceae.

741. **Statice** *minuta* L. — Comune e caratt. delle staz. rup.-alof. di tutte le isole! ed in molte varietà e forme, congiunte per lo più fra di loro a costituire una catena quasi continua. Sono rappresentate nel distretto:

1. *St. minuta* L. v. *dissitiflora* Boiss. — Nelle Ponziane!. Accanto ad esemplari tipici, corrispondenti a quelli da me raccolti

nelle is. toscane, si trovano, spesso nella stessa stazione, numerose forme di passaggio a *S. reticulata* Rchb. (an L.?), che cresce anche a Capri.

2. *St. inarimensis* Guss. — Scoperta dal Gussone ad Ischia, dove sarebbe esclusiva; è anche indicata per Ponz. Vent. e S. Stef. (Bolle; Terracc. A.), ma io non ve la conosco.

3. *St. virgata* W. — Scogliera di *Procida!; indicata anche di Capri (= *S. Smithii* Auct. fl. capr.).

4. *St. cumana* Ten. — Nota soltanto per *Capri (Faraglioni, Limbo, Grotta dell' uomo preistorico ecc.): vidi esemplari degli scogli presso i Faraglioni (Bell. hb.!) ed altri nell' Erb. Padov. (leg. Tanfani!). Scoperta nell'is. dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* III, p. 523).

Fu anche indicata per quest'is. *St. cordata* L. (Cas. e Guss.), *S. cancellata* Bernh. (Pasq., Cer. e Bell.) ecc. e per Ponza e Ventotène (Bolle) *St. dubia* Andr. ex Guss. (Ten. *Syll. app.* III, p. 593); ma tali indicazioni meritano conferma!

742. *St. Limonium* L. — Rappresentata ad Ischia (Bagno presso le sponde del lago all' Ovest, sed nunc fere destructa: Gs.) da *St. serotina* Rchb. = *S. Lim.* b. *macroclada* Guss.

71. Oleaceae.

742. **Olea** *europaea* L. — È rappresentata dal ceppo originario e cioè da *O. Oleaster* Hoff. et Lk., frequente, ma mai abbondante, nelle staz. macch. e rup. in tutte le isole, eccetto Nisida! e dalla pianta coltivata in parecchie varietà e corrisp. ad *O. sativa* Hoff. et Lk. Questa coltivasi parcam. nelle Ponzie e su più larga scala nelle napoletane: non l'ho vista a Gavi e Vivara.

743. **Fraxinus** *Ornus* L. — Spontaneo nella macchia e coltivato ad Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri: ad Ischia e precisam. al *Corone delle Nocelle* (Gs.) ed a Capri (Ten.) cresce la pianta a foglioline subrotonde-elittiche corrisp. a *F. rotundifolia* Lam. = *F. Orn.* v. *rotundifolia* Ten., Guss. ecc. — Merita conferma l' indicazione di *F. excelsior* L. per Vivara (Bég.).

744. **Ligustrum** *vulgare.* — Noto soltanto per Capri: sarebbe stato importato ad Ischia dal Gussone (Bolle).

745. **Phillyrea** *angustifolia* L. (sens. lat.!). — Gruppo polimorfo in grado massimo (= *Ph. variabilis* Rimb.), a frammenti di difficile estricazione. Quelli rappresentati nel distretto possono così distribuirsi:

1. *Ph. angustifolia* L. *typica.* — Indicata per le macchie, ma rara, da Ischia (Gs.) e Proc. (G. e R.).

2. *Ph. media* L. — Comune e caratt. delle staz. macch. e talv. rup. del distretto. Varia con le foglie intere o quasi ed a figura lanceolata (= *Ph. virgata* W.) a *Ponz. *Vent. *Proc. e *Viv. e forse ad Isch.?; con le foglie intere ed a figura bislungo-lanceolata (=*Ph. ligustrifolia* Mill.) ad Ischia; con le foglie più o meno seghettate, ma bislungo-lanceolate (= *Ph. obliqua* W.) a *Ponz. alla Masseria, *Gav. e *Vent.; e finalm. con le foglie manifestam. seghettate e di figura ovale-ellittica (= *Ph. stricta* Bert.) a *Zann. e *Palm.; a *Ponza alla Masseria ho raccolto forme di passaggio a *Ph. latifolia* L. Delle forme *virgata, obliqua* e *stricta* esistono individui macro- e micro-carpici: a Ventotène ho poi raccolta la forma teratologica a frutti apicolati, su cui cfr. Trotter, in Bull. Soc. Bot. It. 1900, p. 95. *Ph. media* fu anche indicata di Capri (Pasq.).

Tutte le forme avanti elencate presentano termini di passaggio talvolta, come è ben noto, nello stesso individuo e spessissimo negli individui di una stessa stazione!

3. *Ph. latifolia* L. — Con la preced. ma più rara; varia con le foglie a denti poco manifesti ed ottusi (= *Ph. levis* W.) a *Ponza alla Masseria e con i denti evidenti ed acuti (= *Ph. spinosa* Mill.) a *Ponz. alla Masseria ed a *Zannone. Essa è indicata anche di Capri (Guss. et Cas.); secondo la *Flora* dei sig. Cerio e Bellino sarebbe la sola rappresentata nell'isola: ciò che è erroneo.

72. Apocinaceae.

746. **Vinca** *major* L. — Frequente nelle staz. nemor. e sep. ad Isch. (Gs.) e Capri.

747. *V. minor* L. — Indicata per Capri, ma probabilm. scomparsa (Cer. e Bell.): vidi tuttavia esemplari raccolti nei prati erbosi del m. S. Michele (Bell. hb.!).

Coltivasi nel distretto, ma parcamente, *Nerium Oleander* L. (Ponz. Vent. e Capri) e *N. odorum* L. (Capri).

73. Asclepiadaceae.

748. **Cynanchum** *Vincetoxicum* (L. sub Asclep.) Pers. — Indicato per Capri, dove fu scoperto dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* III, p. 12).

749. **Asclepias** *fruticosa* L. — *Gomphocarpus* R. Br. — Scoperto ad Ischia alla marina di S. Restituta (Ten.) e quivi pure indicato dal Gussone, ma quasi distrutto ai suoi tempi.

74. Gentianaceae.

750. **Chlora** *perfoliata* L. — È rappresentata nelle staz. aren. e rup.-igrof. del distretto dalle due seguenti entità: 1. *Chl. serotina* Koch, a Ponz. (Bolle), *Palm. *Vent. Isch. (Gs.), *Capri: ad Ischia è inoltre indicata con una *b. inarimensis* Guss. caratterizzata dalle foglie e dalle corolle più grandi ed a lobi ottusi. — 2. *Chl. intermedia* Ten. a *Ponz. *Zann. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.) e *Capri. Distinta da *Chl. serotina* per le lacinie del calice strettam. lineari, angustissime ed allontanate alla base, mentre sono lineari-lanceolate, piuttosto larghe alla base ed avvicinate in quella: ci sembra perciò erroneo il considerarla, come fece il Vaccari, *Fl. An. d' It.* II, p. 358, solo quale forma di *Chl. serotina!* L' indicazione poi di *Chl. perfoliata-typica* per Ischia (Mart. e Tanf.), Proc. Viv. e Nisid. (Bég.) e Capri (Pasq. ecc.), sono da ritenere errate e si riferiscono all'una od all'altra delle entità suddette!

Finalmente l'indicazione di *Chl. imperfoliata* L. β *acuminata* Gris. per Capri (Cer. e Bell.) non significa nulla ed è certo erronea.

751. **Erytraea** *maritima* (L. sub Gentiana) Pers. — Comune nelle staz. aren.-xerof. a *Ponz. *Gav. *Zann. Palm. e Vent. (Bolle), Isch. (Gs.) e *Capri (a Limbo [Pasq.] a Tragara [Cer. hb. !]).

752. *E. spicata* (L. sub Gent.) Pers. — Scoperta a Ventotène da L. Jacono che me ne favorì i saggi in esame: trovasi anche ad Ischia « in humentibus; presso al porto sotto S. Alessandro, satis rara; ex Guss. Add. III, ined. ! ».

753. *E. Centaurium* (L. sub Gent.) Pers. — Comune nelle staz. aren-xerof. ed igrof. a *Ponz. *Zann. *Palm. *Vent. *S. Stef. ed in tutte le is. napoletane: per Ponz. Palm. e Vent. (Bolle), Ischia (Gs.) è anche indicata una b. *albiflora* Ten. = r. *pallens* Freyn ecc. che vidi anche di Capri di m. Solaro (Bell. hb.!) e per Capri una f. *minima* Pasq. (quid?).

754. *E. pulchella* (Sw. sub Gent.) Horn. — È rappresentata nel distretto, come primo dimostrò il Bolle (32) per la pianta di Ischia e Capri, dalla razza corrispond. ad *E. tenuiflora* Hoff. et Lk. (= *E. pulchella* Auct. fl. it. centr. et mer.) ed è nota sin qui per le staz. aren.-igrof. e xerof. a Ponza alla Forna (Bolle), *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.) e *Capri (Bell. hb.!). È questa la pianta di Ischia ritenuta dal Gussone erroneam. quale *E. pulchella*, come l' Autore stesso riconobbe nell'*Add. III!* Sempre secondo il Bolle il materiale di Ischia e Capri deve riferirsi ad una var. *laxiflora* Bolle, con una forma sviluppata ed un'altra ridotta (= *uniflora* Bolle), così descritte dal Gus-

sone *(Add. III) : viridis, cyma divaricata laxa, floribus inter se plus minusque dissitis, caule quam in typo speciei altiore vel humiliore* ecc. Circa poi il valore di questa razza, che sostituisce nell' It. centr. e mer. e nelle isole il tipo, cfr. Terracciano A., *Intorno ad Erythraea tenuiflora Hffm. et Link.* ed *E. ramosissima Pers. in Italia*, in Bull. Soc. Bot. It. a. 1894, p. 172; *De Erithraea Caureliana* ecc., ibid. a. 1894, p. 179.

È inoltre citata per Ischia (Mart. e Tanf.) una *E. ramosissima* che è una forma di *E. pulchella* Horn. e quindi tale *habitat* è fitogeograficam. inammissibile.

75. Borraginaceae.

755. **Cerinthe** *aspera* Roth — È rappresentata ad Ischia da una v. *pallida* Guss. frequente « in vineis et ad herbosa murorum fastigia (Gs.) » e qui ed a Capri da una razza (o solo variazione biologica?) corrisp. a *C. gymnandra* Gasparr. Il Gussone « Fl. In. p. 216 », asserisce che il carattere delle antere sporgenti sulla corolla *non varia.*

756. **Echium** *italicum* L. = *E. maritimum* Guss. et Cas. ex Pasq. — Indicato di Capri.

757. *E. vulgare* L. — Rappresentato essenzialm. da *E. pustulatum* S. et Sm. a Ponza (Terr. A.) e Capri, ma il tipo sarebbe indicato per Nisida (Bég.). Per le differenze fra le due entità, la seconda delle quali più comune od esclusiva di alcuni distretti dell' Italia centr. e mer. e delle isole, cfr. Fiori, *Fl. An. d'It.* II, p. 365.

758. *E. plantagineum* L. — Comune nelle staz. aren.-xerof. e nei coltiv. a *Ponz. Zann. e Gav. (Bolle), *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), Proc. Viv. (G. e R.) e *Capri, qua e là in una forma ridotta a foglie bislungo-lanceolate.

759. *E. parviflorum* Mnch. = *E. calycinum* Viv. = *E. prostratum* Ten. — Frequente nelle staz. xerof. ed alof. come pure lungo le vie, presso le macerie ecc. a *Ponz. *Zann. *Palm. *Vent. Isch. (Gs.) e *Capri (Scala di Anacapri, rupi calc. di Castiglione: Bell. hb!). È inoltre indicato (Terr. A., 39) per le Ponziane una v. *pusillum* Terr. A. e per Vent. un *E. arenarium*, che io non vi conosco.

760. **Lithospermum** *rosmarinifolium* Ten. — Frequente e caratteristico della staz. rup.-xerof. a Capri (rupi di Anacapri e di m. Solaro, dove anche io lo raccolsi, non che nelle rupi dell'Arco naturale [Bell. hb!], Castiglione ecc.). Scoperto dal Giraldi appunto nell'isola... *praesertim prope verticem villae Tiberianae Jovis dictae* (ex Bert. *Fl. It.* II, p. 276); denominato quindi dal Petagna « Inst. bot. II,

p. 313 (1787)» *L. fruticosum* Pet. (nec L.!) e finalmente distinto dal Tenore col nome di *L. rosmarinifolium* Ten.

761. *L. officinale* L. — Staz. nem. ad Ischia (Gs.) e Capri, ma raro.

762. *L. purpureo-caeruleum* L. — Comune nelle staz. nem. e sep. a *Zann. (macchia alta), Isch. (Gs.) e *Capri.

763. *L. arvense* L. — Comune nelle staz. aren.-xerof. e nei coltiv. di Ponz. a S. Maria (Bolle), a *Palm. *Vent. Isch. (Gs.).

764. **Myosotis** *intermedia* Link = *M. arvensis* Auct. al. — Comune e quasi ubiquitaria a *Zann. Isch. (Gs.) e *Capri (nuovo per quest'isola, di cui vidi esempl. nell'Erb. Cerio!).

765. *M. collina* Hoffm. = *M. hispida* Schlecht. — Comune nelle staz. aren.-xerof. a *Ponz. *Zann. Palm. (Bolle), *Vent. Isch. (Gs.) e Capri. (Pasq.). È indicato per Procida (Ger. e Ripp.) un *M. arvensis* With. a cui sono riferiti come sinonimi *M. hispida* Guss. e *M. collina* Ten.: sembra perciò si alluda essenzialm. alla specie in questione. Per le differenze fra questa e *M. intermedia* (già messe in chiara evidenza dall'acutissimo Gussone, *Fl. In.*, p. 219) confrontisi ancora: Béguinot, in Bull. Soc. Bot. It., 1903, p. 259 ed in Ann. di Bot. del prof. Pirotta, I (1904), p. 293.

767. *M. versicolor* (Pers. pr. v. *M. arvensis*) Sm. — Indicato di *Capri (Cer. e Bell.): vidi esemplari dell'isola raccolti dal Bolle e comunicati all'Erb. Centrale!

768. **Lycopsis** *variegata* L. — Comune in molte staz. ad Isch. (Gs.) e *Capri, dove fu scoperta dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* II, p. 338).

769. **Anchusa** *italica* Retz. — Raccolta da me nei coltivati a Vent. e S. Stef. ed indicata « in argillosis campis elatis; Buceto... alla sommità della vallata sotto l'acquedotto (Gs.) » e di Capri: è rappresentata essenzialm. (o forse esclusivamente?) dalla var. *humilis* Ten. caratterizzata dalle foglie strettam. lanceolate, le superiori attenuate da ambedue le parti e dal fusto parcam. ramoso ecc. Non è più che una varietà!

770. *A. hybrida* Ten. — Staz. aren.-xerof. e nei coltiv. ad Isch. (Gs.) e Capri.

771. **Borrago** *officinalis* L. — Comune nelle stesse staz. della prec. a *Ponz. *Palm. *Vent. Isch. (Gs.), Proc. e Viv. (G. e R.) e Capri: per Proc. e Viv. è nota una f. *albiflora* Ger. et Ripp.

772. **Symphytum** *bulbosum* Schimp. — È rappresentato ad Ischia, dove è comune in molte stazioni, dalla razza descritta sotto il nome di *S. Zeyheri* Schimp. come già ebbe occasione di mettere in evidenza il Gussone « Fl. In., p. 218 » dove scrisse: *non est forma australis S. bulbosi, nam species ista apud nos quoque provenit, sed in montosis, numquam in demissis occurrit, et sedulo comparatae una in al-*

teram non transit. È probabile che a questa entità debba riferirsi *S. bulbosum* di Capri (Pasq.) e di Nisida (Bég.): erronea è poi l'indicaz. di *S. tuberosum* L. (Cer. e Bell.) per Capri. Il *S. bulbosum* è anche indicato di Ischia (Fiori, *Fl. An. d'It.*, II, p. 378), ma certo per una svista.

773. **Cynoglossum** *creticum* Mill. = *C. pictum* Ait. — Frequente, non però dovunque, negli erbosi e nelle staz. ruder. a *Ponz. (m. Capo Bosco! alla Guardia, S. Maria e Frontone: Bolle), *Zann. (abbondante presso Capo Negro su roccia calcarea), Palm. (Bolle), Vent. Isch. (Gs.) e *Capri.

774. *C. officinale* L. — Noto soltanto per Capri, dove sarebbe rappresentato da *C. montanum* L. (Bert., Cer. e Bell.) e di questa forma vidi esempl. del m. Solaro (Bell. hb.!): però, secondo qualche autore (Fiori, *Fl. An. d'It.*, II, p. 379) vi sarebbe anche il tipo.

775. **Heliotropium** *europaeum* L. — Comune nelle staz. aren.-xerof. nei coltiv. e nelle staz. ruderali. È rappresentato dai seguenti frammenti (razze o specie?) nel distretto: 1. *H. europ. typicum*, a *Zann. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. Capri. — 2. *H. tenuiflorum* Guss. a *Ponz. *Vent. ed Ischia (Gs.) — distinto dal preced. per essere pianta a pubescenza più densa e più bianca, per le foglie più piccole e più brevem. picciolate, per le spighe più gracili e spesso alla fine assai allungate e per lo più divaricate, per i fiori più piccoli ed a fioritura di solito serotina e cioè autunnale e per gli acheni più profondam. scavati; è però da tenere presente che tutti i caratteri su cui è basata questa forma sono soggetti a grandi oscillazioni: forse trattasi di una variazione stagionale, ma anche il carattere della fioritura serotina non si verifica sempre nel materiale ponziano. — 3. *H. suaveolens* M. B. = *H. Bocconei* Guss. Indicato per Ischia « in herbosis humentibus calidis (g. 30, ad 40 cg.); alla fumarola nella contrada del Bell'omo sopra Forio: Gs. » — abito e pubescenza di *E. europaeum*, da cui distinguesi per i calici più irsuti, per i fiori più grandi e di odore iasminoide, per il tubo della corolla spesso assai più lungo del calice ecc. — 4. *H. Eichwaldi* Steud. = *H. macrocarpum* Guss. Indicato di Ischia « in argillosis elatis, vel in arenosis aridis cultis ecc.: Guss. » e di Capri: per le differenze con i preced. cfr. Gussone, *Fl. In.*, p. 214.

776. *H. supinum* L. — Trovato da me soltanto a *Ventotene presso P. di Eolo.

76. Convolvulaceae.

777. **Convolvulus** *Cneorum* L. — Comune e caratt. delle staz. rup.-xerof. (e qualche volta anche in quelle alof.) a *Capri, dove io lo raccolsi sulle rupi della Scala di Anacapri e di m. Solaro, nelle

scogliere lungo la via Krup ecc. e vidi esempl. delle rupi marittime di Tragara (Bell. e Guad. hb.!). Scoperto nell'is. dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* II, p. 445).

778. *C. lineatus* L. — Nelle stesse stazioni e talvolta nelle arene marittime a *Vent. (tra il paese e Punta di Eolo! sopra Cala Moiterra: Bolle), *S. Stef. Isch. (nei luoghi marnosi calcareo-argillosi alla Guardiola di S. Gennaro verso la punta, e nella costa occidentale: Gs.): ed a *Capri (rupi calcaree dell'Arco Naturale: Bell., Guad. hb.!), dove fu scoperto dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* II, p. 444).

Tutto il materiale da me raccolto ed esaminato appartiene ad una forma diminuita in ogni parte, a foglie lineari-lanceolate assai strette, acuminate, corrispondente, come già fece notare il Tenore (cfr. *Syll. fl. neap.*, 1831, p. 92) a *C. spicaefolius* Desr. et Lam.!

779. *C. althaeoides* L. — Comune nel distretto dove è rappresentato essenzialm. dalla razza corrisp. a *C. italicus* R. et S. = *C. hirsutus* Ten. nec alior = *C. alth.* Auct. al. fl. ins. neap. nec L. a *Ponz. *Zann. *Palm. *Vent. *S. Stef. *Isch. (Gs.), *Proc. e *Viv. (G. e R.) *Nis. *Capr. Nel materiale ponziano la pianta è molto variabile per l'incisione delle foglie, che alcune volte sono grandi e superficialm. lobate o soltanto ondulate corrisp. quindi esattam. alla tav. 15 della *Flora Napol.* del Tenore od anche (for. *subpinnatifidus* Nob.) più piccole e più profondam. incise soprattutto le superiori, facenti quindi passaggio al vero *C. althaeoides* che manca alle Ponziane e, sec. Gussone, ad Ischia: credo che anche le altre indicaz. di questa specie per le altre isole debbono riferirsi a forme di *C. hirsutus*. A *Capri (rupi calcaree incolte di Castiglione: Bell. hb.!) esiste il vero *C. elegantissimus* Mill. = *C. tenuissimus* S. et S. variazione insigne calcicolo-xerofila congiunta, come già dimostrai in Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, 1897, p. 276, al genuino *C. althaeoides* da numerosi e frequenti passaggi e scoperta nell'is. dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* II, p. 441.

780. *C. arvensis* L. — Comune nei coltiv. e lungo le vie ed in generale. nelle staz. aren. a Ponz. (Bolle), *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri: a Ponz. e Vent. (Bolle), *Proc. ed Isch. (Gs.) esiste anche la var. *auriculatus* (Desr.).

781. *C. siculus* L. — Scoperto a Capri a Tragara dal dott. Cerio; vidi saggi in questa località: Bell. hb.!; indicato anche per Ventotene (Terr. A.), ma da me non ritrovato.

782. *C. inflatus* Desf. = *C. silvaticus* W. et K. = *Calystegia silvestris* R. et S. = *Convolv. sepium* Bég. — Staz. nem. e sep. ad Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.), Nis. e Capri. Per le differenze con l'affine, ma ben distinto, *C. sepium* L. cfr. Fiori, *Fl. An. d'It.*, II, p. 387.

783. *C. Soldanella* L. = *Calystegia* R. Br. — Staz. aren.-alof. ad Ischia (Gs.); sarebbe stato trovato anche a Ventotene (Seraffini, ex Bert. *Fl. It.* II, p. 452), ma non mi è noto per quest'isola!

784. **Ipomaea** *stolonifera* (Cyr. sub. Convolv.) F. F. Gmel. = *Conv. Imperati* Vahl = *Batatas sinuata* Guss. — Nota per Ischia nei luoghi arenosi marittimi, come rara nelle arene dell'Arso presso il mare (Gs.) ma quivi scomparsa: (Levier) ed abbondante a Lacco alla Marina di S. Montano (Gs., Levier, Matt. Mart. e Tanf. ecc.): fu anche indicata per le marine di S. Restituta (Ten.) e secondo Pedicino (ex Caruel, *Fl. It. Parl.,* VI, p. 793) « dove l'arena comincia a mischiarsi con la terra dei campi, la specie scompare e comincia immediatamente *Convolvulus Soldanella* ». Pure secondo il Caruel sarebbe stata raccolta a Capri (Biv.! in hb. Centr.), ma non è riportata dalle Flore dell'isola!

785. **Cuscuta** *Epithymum* (L. pr. var. C. europ.) Murr. — Parassita di molte piante a *Vent. Isch. (Gs.) e Capri.

786. *C. planiflora* Ten. = *C. minor* Pasq. — Nota per Capri (Pasq.): ma esisterebbe anche ad Ischia? (ex Fiori, *Fl. An. d'It.* II, p. 390).

77. Solanaceae.

787. **Hyosciamus** *albus* L. — Nelle staz. ruder. dove è rappresentato dal tipo a *Ponz. (al Camposanto), Zann. (Bolle), *Vent. Isch. (Gs.) Proc. (G. e R.), *Nis. e Capri e dalla entità corrisp. ad *H. major* Mill. a *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.) e *Nisida. Per le differenze fra le due entità, spesso ma a torto sinonimizzate o scambiate, cfr. Gussone « Fl. In. p. 221 ».

788. **Datura** *Stramonium* L. — Indicata come frequente ad Ischia (Gs.), e da me trovata, ma in pochi esempl. a *Ponz. *Palm. *Proc. e *Nisida: è indicata anche di Capri, ma vi sarebbe probabilm. scomparsa (Cer. e Bell.).

789. **Lycium** *europaeum* L. — Raro a *Vent. dove l'ho raccolto nella scogliera sotto il Semaforo, frequente ad Ischia (sopratutto nelle siepi presso al mare: Gs.) ed a *Proc. e *Viv.

790. **Solanum** *Dulcamara* L. — Raro nelle staz. nem. e sep. a Ponz. (m. Frontone) e ad Ischia (Casamicciola, Lacco: Gs.), rappresentato dalla var. ***hastifolium*** Dun. in DC.

791. *S. nigrum* L. — Comune, sopratt. nelle staz. ruder. in tutte le is. ponziane e ad Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri! Nel materiale d'Ischia il Gussone, *Fl. In.* p. 224-229, accuratamente distinse un a. *genuinum* (con una forma a. *villosum* Guss.): b. *fruticulosum* Guss.: c. *Reichenbachii* Guss.: d. *atriplicifolium* Guss.: f. *patulum* Guss.:

g. *parciflorum* (Bad.) = g. *Badaroi* (Guss.) con una forma gg. *microphyllum* Guss.: h. *stramonifolium* Guss. = *S. pterocaule* Reich. nec Dun.: i. *molle* Guss. — e considerò come specie a sè *S. miniatum* Bernh. con le forme a. *angulatum* Guss.: c. *genuinum*: d. *physalidifolium*: e. *villosissimum* Dun. in DC: f. *atriplicifolium* Guss. È interessante l'osservazione dell'autore a proposito di queste forme...... *sed post sedulam inspectionem plurium plantarum viventium nullum firmum characterem detexi .....et saepe ab una ad alteram transitus.* Resta a vedersi se tale sia anche il caso di *S. miniatum* e se non debbano quindi essere riunite sotto una sola specie, come già attuò il Fiori, *Fl. An. d'It.* II, p. 399, od almeno sotto due, come recentem. propose il Marcello, in Bull. Soc. Nat. Napoli, XVIII (1904).

792. *S. Sodomaeum* L. — Il tipo corrisp. ad α *mediterraneum* Dun. è indicato di Ponza (Terr. A.), Isch. (Fiori, in l. c. p. 401, an Guss.?), *Proc. e Capri: la forma corrisp. a *S. Hermanni* Dun. (Dun.) ad Ischia (Gs.).

Oltre le specie elencate, coltivansi: *S. tuberosum* L.: *S. Melongena* L. α *esculentum* Dun., Capri), *a. aculeatum* Dun., (Ischia): *S. Lycopersicum* L. = *Lycopersicum esculentum* Dun. in DC. in molte entità di origine ortense. Coltivasi pure, in molte forme, *Capsicum annuum* L. — Introdotta da epoca recente ed in via di naturalizzazione su scala piuttosto vasta, è *Nicotiana glauca* Grah. indicata fin qui di Ischia (Bolle) e di *Capri, di cui vidi esempl. delle rupi calcaree della Certosa (Cer. in hb. Bell.! e sui muri a secco della via che da Capri conduce a Tiberio!

78. Scrophulariaceae.

793. **Verbascum** *Thapsus* L. — Raro a *Zann. (nella macchia bassa) e freq. ad Isch. (quivi anche con una var. *albiflorum*), *Proc. *Nis. e Capri (Pasq.: quid *V. Th. v. Schraderi* Cer. e Bell.?).

794. *V. macrurum* Ten. — Comune, sopratt. nelle staz. nem. ad Ischia (Gs.) e ne raccolsi qualche esempl. a *Vivara. Specie a caratteri intermedi fra la preced. e *V. thapsiforme* e da alcuni sospettata ibrida (= *V. Thapso-thapsiforme* Schrad.): però nel nostro distretto trattasi di una pianta fertile, mentre vi manca uno dei supposti genitori. Cfr. Béguinot, *Fl. An. d'It.* II, p. 408.

795. *V. sinuatum* L. — Comune a *Ponz. *Palm. Isch. (quivi con una b. *flore pallide isabellino* Bolle) *Nis. e *Capri.

796. *V. Blattaria* L. — È rappresentato dalla razza corrisp. a *V. repandum* W. che trovai a *Ponza ed è indicata di Ischia (Gs.) e Capri: è questa anche la pianta di Procida ritenuta quale *V. Blattaria* (Ger. et Ripp.).

797. *V. Boerhaavei* L. — Rappresentato a Capri da *V. rotundifolium* Ten. che io stesso raccolsi sul m. Solaro e vidi esempl. negli Erb. Cer. Guad. e Bell.! Pianta variabile per lo sviluppo, di cui il Pasquale indicò una for. *maximum* e per il tomento che è di solito persistente, ma che può essere, sopratutto nella pianta adulta, detersile, rassomigliando così al vero *V. Boerhaavei* L. Scoperto nell'isola dal Giraldi (Bert. *Fl. It.* II, p. 600).

Fu inoltre indicato per Capri *V. phlomoides* L. (Guss. e Cas.), ma non ammesso nelle recenti flore: merita pure di essere chiarito se esista nella stessa isola il vero *V. nigrum* L. (Pasq., Cer. e Bell.) e sotto quale forma. Recentemente vi fu anche indicato (Matteucci, Martelli e Tanfani) il *V. thapsiforme* Schrad. ma tale *habitat* merita conferma: questa specie fu pure data per Ischia (Béguinot, *Fl. An. d'It.* II, p. 409), ma per errore.

798. **Linaria** *Cymbalaria* (L. sub Antirrh.) Mill. — Rara nella forma tipica ad Ischia (Bagno alla salita del cavone delle Pezze a dritta: Gs.) ed indicata di Capri. Più frequente ad *Ischia (nei muri a secco sulla strada di S. Michele e Campagnano [anche hb. Guadagno!] ed in quelli sulla strada che conduce dal casino di Monsignore alla spiaggia di Cartaromana: Gs.) è la razza (o specie?) descritta dapprima sotto il nome di *L. acutangula* Ten. ed accuratam. diagnosticata dal Gussone nella *Flora inarimensis*, dove è rappresentata da una forma locale corrisp. a b. *inarimensis* Guss. Avendo potuto esaminare l'Erb. Gussoneano, confermo le differenze già messe in evidenza dal Gussone fra le due entità, e sopratutto il carattere offerto dai semi che sono a *pieghe acute* nel tipo ed a pieghe *ottuse* in *L. acutangula*. Solo la prolungata cultura potrà dimostrare la costanza o meno di tale caratteristica!

799. *L. Elatine* (L. sub Antirrh.) Mill. — È rappresentata nel distretto dalla razza a distribuzione meridionale corrisp. a *L. Sieberi* Rchb. = *L. Prestandreae* Ten. in Guss. Essa trovasi ad Ischia nella forma tipica ed in due variazioni: b. *dentata* Guss. a foglie inferiori glabrescenti ed irregolarm. pauci-dentate e c. *glabrata* Guss. in pianta glabra o quasi, e perciò molto vicina alla pianta dell' Europa fredda. Per questa stessa isola e precisam. per esemplari raccolti dal Levier al Cuccofrido, il Lojacono (*Osserv. sulle Linarie Europee della sez. Elatinoides*, p. 8 e 17, a. ?) ha stabilito una *L. convolvulacea* Lojac. caratterizzata essenzialmente per essere pianta, eccetto che nei fusti, glabrescente, per le foglie *omeomorfe* o quasi, cuoriformi-ovali, glaucescenti e membranacee, per i denti del calice scarioso-erosi nel margine, per la corolla a sprone discendente ecc. Come ho potuto convincermi con il confronto fatto nell'Erb. gussoneano, tale forma

(non certo specie!) è sufficientem. distinta dalle due varietà gussoneane: essa era perciò sfuggita all'Autore della *Flora inarimense!* A Ponza e precisam. nei vigneti tra Forni e Punta dell' Incenso, ho raccolto la tipica *L. Sieberi* ed una forma molto affine alla pianta descritta dal Lojacono e che ho chiamato var. *ciliata* Bég. *Fl. An. d'It.*, p. 420: essa ricorda la precedente per le foglie *omeomorfe*, ma ne differisce per essere queste, nè glauche nè membranacee, ma nettam. cigliate di lunghi peli verso il margine, glabre nella pagina super. e sparsam. pelose di radi e lunghi peli, soprattutto lungo le nervature, in quella inferiore, per i lobi del calice non membranacei, ma cigliati lungo il margine ed un po' pelosi nel resto, per lo sprone ascendente ecc. Costituisce perciò un' altra forma quasi intermedia fra la c. *glabrata* Guss. e la *L. convolvulacea* Lojac.

A *L. Sieberi* devono pure riferirsi i saggi ritenuti quali *L. Elatine* di Procida (Bég.) e di Capri (Cer. e Bell.; come ho potuto convincermi dall'esame di esempl. conservati nell' Erb. Cerio). Per le differenze poi di tutte queste forme ed il loro valore nel Sistema, oltre il citato lavoro del Lojacono, cfr. Béguinot, l. c. p. 419-420.

800. *L. spuria* (L. sub. Antirrh.) Mill. — Nota per *Ventotene nei coltivati e di Capri, dove fu già pel primo raccolta dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* VI, p. 344).

801. *L. commutata* Bernh. in Rchb. = *L. graeca* Chav. — Staz. aren.-xerof. a *Ponz. (rara tra il paese e la Masseria), Isch. (con una b. *caerulescens* (Guss.) e *Capri: di quest'ultima is. vidi saggi raccolti nei prati incolti di M. Solaro (Bell. hb.!).

802. *L. cirrhosa* (L. sub. Antirrh.) Dum.-Cours. — Frequente a *Palmarola (negli erbosi-arenosi presso il Porto) e ad Ischia « in lapidosis aridissimis... et in humentibus calidis vaporariorum ecc. (Gs.) ».

803. *L. Pelisseriana* (L. sub Antirrh.) Mill. — Comune ed in molte staz. a *Ponz. Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri.

804. *L. vulgaris* Mill. — Comune, soprattutto nei coltiv. e nei luoghi argillosi, ad Ischia, dove è rappresentata dalla razza (o solo varietà?) a fiori più grandi e di un giallo più intenso, corrisp. a *L. speciosa* Ten. Per le differenze col tipo cfr. Gussone, *Fl. In.* p. 237.

805. *L. purpurea* (L. sub Antirrh.) Mill. — Rara a *Ponza (macchie di m. Frontone) e più frequente a *Capri, quivi con una v. *albiflora* Pasq.

806. *L. Chalepensis* (L. sub Antirrh.) Mill. — Nota per Ischia (da Fontana *usque ad loca demissa, sed sporadica et satis rara*: Gs.) e per *Capri (Cer. e Bell): vidi esempl. dei campi incolti. del m. S. Michele (Bell. hb.!):

807. *L. minor* (L. sub Antirrh.) Desf. — Nota soltanto per Capri.

808. **Antirrhinum** *Orontium* L. — Comune nelle staz. aren.-xerof. e sopratt. nei coltiv. a *Ponz. *Palm. *Vent. ed in tutte le is. napoletane! A Procida e Vivara è indicata inoltre una var. *grandiflorum* Ger. et Rippa, che credo sia la stessa cosa di *A. calycinum* Vent. in Lam. = *A. Oront.* v. *grandiflorum* Chav.

809. *A. latifolium* DC. — Raccolto da me a *Ventotène presso il paese, ma con dubbia spontaneità.

810. *A. majus* L. — Noto per Capri, ed io ne vidi esempl. dei muri diruti dell'eremo di m. Solaro (Bell. hb.!).

811. **Scrophularia** *peregrina* L. — Comune ed ubiq. a *Ponz. *Zann. *Palm. *Vent. ed in tutte le is. napoletane!

812. *S. nodosa* L. — Staz. nem. ad Ischia (Gs.) ed a Capri (donde non era ancora nota) nei campi incolti a Tiberio (Cer. e Bell. hb.!).

813. *S. canina* L. — Rappresentata nel distretto da *S. bicolor* S. et Sm. ed indicata rara ad Ischia (fra Panza e S. Nicola, *nunc vero ob terrarum culturam fere destructa:* Gs.) e più comune a *Capri, di cui vidi esempl. delle rocce calcaree di m. Solaro (Bell. hb.!)

814. **Veronica** *Anagallis* L. — Staz. aren.-igrof. a *Ponz. ed Isch. (Gs.).

815. *V. arvensis* L. — Comune ed ubiq. a *Ponz. *Zann. *Vent. Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri, quivi con una var. *elongata* Ten: presentasi anche spesso in forme nane ed assai ridotte.

816. *V. persica* Poir. = *V. Tournefortii* Guss. = *V. Buxbaumii* Ten. — Nota solo per Capri.

817. *V. agrestis* L. — Indicata come abbastanza rara al Bagno di *Ischia (Gs. et hb.!).

Quivi stesso, ma più comune ed esclusiva a Capri è l'entità, spesso ritenuta come specie, corrisp. a *V. didyma* Ten. = *V. polita* Fries = *V. agr.* f. *didyma* Pasq. È questa con ogni probabilità la pianta di Procida ritenuta quale *V. agrestis* L. (Ger. et Ripp.) e quella di Capri (Cer. e Bell.). Per le differenze fra le due entità cfr. Béguinot, *Fl. An. d'It.* II, p. 442 e per l'adozione del nome di Tenore invece di quello di Fries, si confronti quanto ne scrissi in Bull. Soc. Bot. It., a. 1903, p. 171.

818. *V. hederaefolia* L. (excl. β). — Comune nelle staz. aren.-xerof. sopratt. nei coltiv. ad Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.) e *Capri.

819. *V. Cymbalaria* Bodard. — Specie polimorfa, rappresentata dai seguenti frammenti: 1. *V. Cymb. typica.* Staz. rup.-xerof. e rud. ad Ischia, ma non comune (Gs.) e *Capri di cui vidi esemplari raccolti e comunicatimi dal Guadagno! — 2. *V. panormitana* Tin. in

Guss. Ischia, ma più comune della preced. da cui differisce essenzialm. per essere pianta glabrescente, per le foglie meno robuste e grasse, per le cassule glabre o sparsam. pelose ecc. — 3. *V. cuneata* Guss. *Zann. presso Capo Negro ed *Ischia, più comune delle due precedenti (Gs.). Assai vicina a *V. panormitana* con cui l'ho confrontata con il n. 55 dell'*Herb. sic.* di H. Ross. da cui differisce per le foglie inferiori mai cuoriformi, le altre tutte e manifestam. cuneate, a denti iniziantisi dal mezzo in su, meno profondi ed un po' più acuti. Gli esempl. da me raccolti a Zannone corrispondono in tutto a quelli comunicatimi dal Guadagno e dallo stesso raccolti ad Ischia a Casamicciola, Campagnano, S. Michele ecc. Non è possibile dire a quale di questi frammenti debba riferirsi la pianta di Procida (Ger. et Ripp.), avendo gli Autori riferito a *V. Cymbalaria* come sinonimi, *V. panormitana* e *V. cuneata*, ciò che è erroneo! Cfr. anche, Béguinot, *Fl. An. d'It.*, II, p. 442.

820. *V. officinalis* L. — Staz. nem. ad Ischia (Gs.).

821. **Digitalis** *micrantha* Roth = *D. lutea* Mart. e Tanf., Matt., Cer. e Bell. ecc., nec. L. — Comune nelle staz. nem. ad *Ischia (Gs. et hb.! e più rara a *Capri, di cui vidi esemplari nell'Erb. Cerio (sub *D. lutea* L.!) del castagneto in contrada Porcelli ed altri nelle selve presso Palazzo a mare (sub *D. lutea* Bell. hb.!). Tutto il materiale da me esaminato deve riferirsi, come pel primo ebbe occasione di mettere in evidenza l'insigne Gussone, *Fl. In.* p. 239, alla vicariante *D. micrantha* la quale, come ho dimostrato, sostituisce in Italia la pianta dell'Europa centrale, dalla Toscana, Bolognese e Marche in giù. (Cfr. Béguinot, *Ricerche intorno a D. lutea* L. *ed a D. micrantha* Roth *nella Flora italiana*, in Bull. Soc. Bot. It. a 1903, p. 190 ed a. 1904, p. 43!

822. **Bartsia** *Trixago* L. — Rappresentata dalla var. *lutea* Wk. et Lg. a *Capri, e da *B. versicolor* W. a *Palm. e *Capri: di questa seconda forma ho visto di Capri esempl. delle rupi calcaree della collina del Telegrafo (Bell. hb.!) ed altri, senza località, nell'Erb. Guad.! a foglie strettam. lineari e che denomino var. *angustifolia* Nob.

823. *B. latifolia* (L. sub Trixag.) S. et Sm. = *Euphragia* Gris. in DC. — Staz. aren.-xerof. ad Isch. (Gs.) e *Capri, dove, assieme alla precedente fu già trovata dal Giraldi.

824. *B. viscosa* L. = *Euphragia* Benth. in DC. — Rara a *Ponz. (dintorni del Semaforo) e più frequente nelle staz. nem. ad Isch. (Gs.) e Capri, dove fu già raccolta dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* VI, p. 269).

825. **Odontites** *lutea* (L. sub Euphrasia) Rchb. — Comune nelle staz. aren.-xerof. e nem. ad Isch. (Gs.) e *Capri, dovunque rappre-

sentata da *O. linifolia*. G. Don. Per le differenze col tipo cfr. Gussone, *Fl. In.* p. 244; Béguinot, *Fl. An. d'It.* II, p. 455.

826. *O. serotina* (Lam. sub Euphrasia) Dum. — Comune e quasi ubiq. ad Isch. (Gs.), *Nis. e Capri.

79. Orobanchaceae.

827. **Kopsia** *ramosa* (L. sub Orob.) Dum. = *Phelipaea* Mey. — Parassita sulle radici di varie piante a *Vent. e *S. Stef. (= v. *polyclonos* Bég.) ed a Capri (= v. *monoclonos* Bég. = *Phelipaea ramosa* var. *simplex* Pasq).

Come già fecero rilevare i sig. Bentham ed Hooker, *Gen. pl.* II, p. 982 (1873-76) e più tardi il Caruel, *Fl. It. di F. Parlatore*, VI, p. 354, (1885), il gen. *Phelipaea*, quale fu fondato da Tournefort, *Cor.* p. 47, t. 479 (1703), conservato da Linnè e ripristinato da Desfonteines, in Ann. Mus. 10, p. 298, non corrisponde al gen. *Phelipaea* C. A. Meyer, in Ledebour, *Fl. Alt.* II, p. 459 (1830) e quindi, per quelli che mantengono il genere, devesi ripristinare il nome generico più antico che è appunto quello di *Kopsia* Dum. *Comm. Bot.* p. 16 (1822).

828. *K. Muteli* (F. Schultz, sub Orob. a. 1835) Bég. *Fl. An. d'It.* II, p. 471 (1902) = *Phelipaea* Reut. in DC. (1847). — Indicata di Vent. (Bolle), Ischia (Gs.) e di Capri (Cer. e Bell.). Distinta dalla precedente per la corolla più grande e per le lacinie del calice che sono lanceolate-acuminate e superanti la parte più stretta della corolla in questa, mentre sono ovali-triangolari, acuminate ed appena raggiungenti la parte ristretta della corolla in *K. ramosa*, con cui fu assai spesso scambiata, come già ebbe a notare il Gussone «Fl. In. p. 251»: *species Ph. ramosae ita proxima ut cum illa saepe adhuc confusa.*

829. *K. purpurea* (Jacq. sub Orob. a. 1762) Bég. *Fl. An. d'It.* II, p. 473 (1902) = *Phelipaea caerulea* Meyer (1831). — Il tipo è indicato per *Capri (Pasq.) e vidi esempl. del m. S. Michele (Bell. hb.!), ma ad Ischia, parassita sulle radici di *Achillea ligustica*, non crescerebbe che una var. *Millefolii* DC. che forse corrisponde a *K. Spitzelii* Bég. = *Orob. purp.* v. *Spitzelii* Beck; ma questo punto merita di essere ulteriorm. chiarito. Cfr. Beck, *Mon. d. Gatt. Orobanche*, in Bibl. botan. n. 19, Cassel, a. 1890.

830. **Orobanche** *lutea* Baumg. = *O. elatior* Pasq. = *O. rubens* Wallr., Cer. e Bell. — Indicata per l'is. di Nisida (Beck, *op. c.*) e per Capri.

831. *O. gracilis* Sm. = *O. cruenta* Bert. — Nota per Capri (Cer. e Bell.).

832. *O. variegata* Wallr. = *O. Spartii* Vauch. in Guss. — Dove la precedente (Cer. e Bell.).

833. *O. sanguinea* Presl — Rappresentata nel distretto da *O. crinita* Viv. e trovata parassita sulle radici di *Lotus cytisoides* ad Isch. (Gs.) ed indicata di *Capri (m. Solaro: hb. Bell.!). È questa pure la pianta di *Nisida (= *O. sanguinea* Bég.).

834. *O. alba* Steph. in W. = *O. punctata* Guss. *Fl. In.*? — Sarebbe indicata per Ischia a Bagno come parassita di leguminose (b. *glabrata* Guss.) e nota anche per Capri.

835. *O. crenata* Forsk. = *O. canescens* Pasq.? = *O. pruinosa* Lap., Guss. = *O. speciosa* DC. — Indicata per Ischia come parass. di leguminose coltivate (e dove è presente anche una b. *albiflora* Bolle), Vivara (G. e R.) e Capri.

836. *O. Rapum-Genistae* Thuill. — È rappresentata nel distretto da *O. palatina* F. Schultz (= O. *rap.* c. *flavescens* Guss.) e da *O. bracteosa* Rent. (= O. *Rap.* b. *bracteosa* Guss.) ambedue ad Ischia come parassite di *Cytisus triflorus* e *C. monspessulanus*, « in sylvis boream spectantibus (Gs.) ».

837. *O. minor* Sutton — Comune e parass. di molte piante a *Vent. *S. Stef. *Isch. e *Capri. Per Ischia il Gussone distinse una b. *flavescens* Reut. in DC. ed una c. *lutescens* Guss. che forse devono riferirsi ad altra specie e precisam. ad *O. picridis* Schultz che appare indicata appunto di Ischia e di Capri (Caruel, ap. *Fl. It. Parl.* VI, p. 380).

838. *O. versicolor* F. G. Schultz = *O. pubescens* D'Urv., Guss. — Nota per Ischia come parass. di Composte diverse, insieme ad una b. *divaricata* Guss. parass. di *Crepis bulbosa*.

839. *O. Hederae* Duby. — Parassita delle radici di *Hedera Helix* ad Ischia, dove è comune (Gs.) e forse anche a Capri (= *O. barbata* Pasq.?).

Per Ischia sarebbe inoltre indicata *O. Salviae* F. G. Schultz (Ces. Pass. e Gib. *Comp.* p. 333); ma tale indicazione merita conferma.

80. Labiatae.

840. Ajuga *reptans* L. — Nota per Proc. (G. e R.), *Nis. e *Capri.

841. *A. Iva* (L. sub Teucrio) Schreb. — Rara a *Ventotène ed indicata per Capri, dove fu scoperta dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* VI, p. 14).

842. *A. Chamaepytis* L. (sub Teucrio) Schreb. — Rappresentata nel distretto da *A. Cham.* v. *grandiflora* Vis. = *A. Chia* Guss., et alior. nec Schreb. ed è indicata di Ischia, come rara, nei coltivati subargillosi sopra Piano Liguori ed a Succellaro (Gs.). È questo pure pro-

babilm. la pianta di Capri (Giraldi, ex Bert. *Fl. It.* VI. p. 13), non menzionata però nelle Flore dell'isola. Il Gussone, *Fl In.*, p. 267, differenziò esattamente la pianta di Ischia dalla genuina *A. Chamaepytis*, ma la confuse con *A. Chia* Schreb. che, come aveva già dimostrato il Bertoloni, *Fl. It.* VI, p. 11 e più tardi confermato il Caruel, *Fl. It.* VI, p. 314, non crescerebbe in Italia.

143. **Teucrium** *siculum* (Raf. sub Scorodonia) Guss. = *T. Scorodonia* Pasq., Cer. e Cell. nec L. — Frequente nelle staz. macch. e bosc. ad *Isch. (Gs. et hb.!) e Capri: nella prima isola sarebbe rappresentato da una b. *inarimense* Guss. distinta dalla pianta di Sicilia essenzialm. per la corolla di un rosa-pallido e non ocroleuca o biancastra come nel tipo e corrisp. a *T. euganeum* Vis.

Come già fece notare il Caruel, *Fl. It.* VI, p. 282, *T. siculum* sostituisce in Italia *T. Scorodonia* dal Lazio e dalle Marche in giù: per altro, stazioni incluse nell'aria di questo, come ho dimostrato in Bull. Soc. Bot. It. a. 1903, p. 261, si trovano qua e là nel Veneto. La pianta del nostro distretto, compresa nell'aria di *T. siculum*, deve tutta riferirsi, come già riconobbe il Gussone, a questa vicariante: le indicazioni di Capri di *T. Scorodonia* sono perciò errate! Per le differenze poi fra le due entità, che ritengo specificamente distinte e caratterizzate dalla mancanza di termini intermedî e di prodotti di incrocio, cfr. Béguinot, *Fl. An. d'It.* III, p. 10.

844. *T. fruticans* L. — Staz. rup.-xerof. a *Ventotène (dove è raro nella scogliera sotto il Semaforo), Ischia (nelle coste aridissime del Fonnolillo al sud dell'isola, presso la Punta di S. Angelo: Gs.) e più comune a *Capri (roccie calcaree dell'Arco naturale: Bell. hb.!).

845. *T. campanulatum* L. — Indicato per Capri come assai raro sul m. di Tiberio (Pasq., Cer. e Bell.), ma io non ve lo conosco.

846. *T. flavum* L. — Staz. macch. e bosc. e talv. rup. a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. *Vent. Ischia (da S. Nicola alla spiaggia: Gs.), *Viv. *Nis. e *Capri.

847. *T. Chamaedrys* L. — Staz. macch. ed aren. ad Isch. (Gs.) e *Capri.

848. *T. Polium* L. = *T. pseudo-hyssopus* Guss. *Fl. In.* - Noto per Ischia (in aridis asperis; lungo la strada che scende dalla Cercola al Castiglione, sed nunc rarissimum, et fere destructum: Gs.).

849. *T. montanum* L. — Staz. rup.-xerof. a *Capri, dove è comune soprattutto nella parte alta del m. Solaro: dovunque rappresentato da una forma xerofila a foglie un po' più strette e convolute del solito e che corrisponde perciò a *T. supinum* L.

850. **Rosmarinus** *officinalis* L. — Comune e caratt. della staz. macch. e rup.-xerof. (e spesso coltivato) a *Ponz. *Zann. *Palm. Isch. (Gs.)

Proc. (coltiv.?), *Nis. e *Capri, quivi anche con una v. *humilis* Ten. = *procumbens* Pasq. a fusti prostrati ed a rami diffusi e serpeggianti fra le fessure delle roccie.

851. **Prasium** *majus* L. — Comune e caratt. della staz. rup.-alof. e talv. ruder. a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. *Viv. *Nis. e *Capri.

852. **Lavandula** *Stoechas* L. — Comune e caratt. delle staz. macch. ed aren.-rup. a *Ponz. *Gav. *Zann. ed Isch. (Gs.), dovunque su materiale vulcanico! Sarebbe stata raccolta anche a Capri (Giraldi, ex Bert. *Fl. It.* VI, p. 80), ma non ritrovata posteriorm. e forse trattasi di indicazione non attentibile.

853. *L. Spica* L. (escl. β) = *L. officinalis* Chaix, in Vill. — Nota di *Vent. e *Nis. (ma quivi soltanto come coltiv. e subspont.) ed a Capri (Cer. e Bell. ma spont.?).

854. **Marrubium** *vulgare* L. — Raro nel distretto e da me trovato soltanto a Zannone nella macchia bassa!

855. **Sideritis** *romana* L. — Comune e quasi ubiq. ad Isch. (Gs.). *Proc. *Nis. e *Capri.

856. **Brunella** *vulgaris* L. — Il tipo è indicato di staz. nem. e sep. ad Isch. (Gs.), *Nis. e Capri. Ad Ischia (in argillosis elatis, m. Vetta alla Petrella e S. Nicola: Gs.) e per Capri è nota la razza corrisp. a *B. laciniata* L. = *B. alba* Guss., Pasq.; il materiale di Ischia riproduce inoltre la v. *subintegra* Hausm. Meritano di essere controllati su abbondante materiale i caratteri del calice messi in evidenza dal Gussone, *Fl. In.*, p. 204, e ritenuti *distintivi* e *costanti* per questa pianta e se quindi essa non debba per avventura considerarsi quale specie a sè.

857. **Lamium** *flexuosum* Ten. — Noto solo per Capri, dove fu scoperta dal Giraldi (ex Bert *Fl. It.* VI, p. 120).

858. *L. amplexicaule* L. — Comune e quasi ubiq. a *Ponz. *Vent. Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.), *Nis. e *Capri.

859. *L. bifidum* Cyr. — Staz. macch. nem. e sep. ad Ischia (Gs.).

860. *L. purpureum* L. — Comune col preced. e sopratt. nei coltiv. ad Ischia (Gs.) e *Capri.

861. **Ballota** *nigra* L. — Comune nelle staz. rud. e sep. di Ponza a S. Maria (Bolle), ad Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri, dovunque rappresentata dalla razza a distribuzione prevalentem. meridionale che ho già chiamato *B. nigra* β *meridionalis* Bég. *Fl. An. d'It.*, III, p. 39 = *B. nigra* Auct. fl. ins. neap. Differisce dal tipo per le foglie più piccole e di un verde pallido, cuneate alla base e subovali-ottuse all'apice, ma soprattutto per il calice imbutiforme, a denti ovali, bruscam. mucronati, a mucrone dapprima patente, quindi orizzon-

tale, sempre ben distinto e più o meno sviluppato. Ha del resto, come deduco dall'esame di abbondante materiale, il comportamento generale delle razze e cioè l'incostanza dei caratteri!

862. **Stachys** *germanica* L. — Comune e quasi ubiq. ad Ischia (dove sarebbe rappresentata da una forma? a corolla con il labbro superiore bilobo corrisp. a *S. polystachya* Ten.) e *Capri.

863. *S. silvatica* L. — Staz. nem. e sep. ad Isch. (Gs.) e Capri.

864. *S. hirta* L. — Nota per Procida a S. Margherita (G. e R.).

865. *S. arvensis* L. — Comune nelle staz. aren.-xerof. e nei coltiv. a *Gav. *Zann. *Palm. Isch. (Gs.) e Capri, dovunque essenzialm. (o forse esclusivamente?) rappresentata da *S. arv. b. colorata* (Presl, sub Trixago et pr. sp.) Guss. distinta dal tipo per essere pianta più piccola, a verticillastri più densi, a denti del calice e spesso a tubo porporini, ed a corolla più piccola. Importante è, a questo riguardo, l'osservazione del Gussone « Fl. In., p. 263 »: *comparatis speciminibus exoticis nostra species videtur diversa ob abitum sui proprium; sed quibus firmis characteribus sejungi possit me non invenisse fateor!*

866. *S. marrubiifolia* Viv. — Rara ad Ischia « ad apricos herbosos arenosos agrorum margines; nel ciglione de' campi sotto la selva del sig. Aveta lungo un viottolo che intersecando le Chianole del Testaccio conduce al Vataliere ecc. (Gs.) ».

867. *S. recta* L. — Rappresentata a *Capri da *S. recta* L. v. *major* Ten. = *S. recta* Auct. fl. capr. che anche io raccolsi presso Anacapri e vidi esempl. del Colle S. Michele (Bell. hb!).

868. **Salvia** *Verbenaca* L. — Comune nella staz. aren.-xerof. e nei coltiv. del distretto, dove è rappres. dal tipo a *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri: a *Procida raccolsi anche l'entità corrisp. a *S. clandestina* L. (indicata anche di Capri, di cui vidi saggi dell'Arco naturale [Bell. hb.!]) e *S. multifida* S. et Sm. Questa seconda sarebbe stata anche trovata a Capri (Giraldi, ex Bert. *Fl. It.* I, p. 149). Per le differenze cfr. Béguinot, *Fl. An. d'It.* III, p. 53.

869. *S. glutinosa* L. — Capri, alla valletta presso il paese omonimo (Bell. hb.!): nuova per l'isola (Bég. 58).

870. **Melissa** *officinalis* L. — Staz. nem., sep. e spesso rud. ad Ischia (Gs.) e Capri. Ad Ischia è rappresentata dal tipo e dalla razza a distribuzione soprattutto meridionale corrisp. a *M. romana* Mill. = *M. altissima* S. et Sm. della quale il Gussone « Fl. In., p. 261 » scrisse: *species ista infauste ab ipsis monographis cum praecedente confusa; a qua eximie dignoscitur odore potius ingrato, hirsutie, ideoque colore albidiore, caulibus elatioribus, et fere pyramidato-ramosis; praeterea ex seminibus culta non mutatur!* Senza pronunciarmi definitivam. sulla bontà o meno di questa specie, sono però

persuaso che essa non sia semplicemente una forma, come ritenni nella *Fl. An. d'It.*, III, p. 54, ma che rivesta piuttosto il significato di razza!

871. **Satureja** *montana* L. — Comune e caratt. delle staz. rup.-xerof. a *Capri, soprattutto nel massiccio del m. Solaro, dove la raccolsi: vidi esempl. delle roccie calcaree dell'Arco Naturale (Bell. hb.!). Scoperta nell'is. dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* VI, p. 56).

872. *S. juliana* L. = *Micromeria* Benth. — Comune e caratt. delle staz. rup.-xerof. a *Capri: indicata comunissima anche per Procida (G. e R.), ma tale indicazione fu dimostrata erronea (Bég. 57), anche perchè trattasi di pianta eminentem. calcicola.

873. *S. graeca* L. — Comune nelle staz. rup.-xerof. e ruder. a *Ponz. *Vent. *Proc. *Isch. (Gs. hb. Guad!) e *Capri. A Ventotene, ad Ischia (anche hb. Guss.!) e Capri esiste una forma a foglie superiori strettam. lanceolate corrispondente alla *b. angustifolia* Ten. A Procida ho poi raccolto una forma con i verticillastri più ravvicinati e densi del solito che fa passaggio a *S. congesta* Horn. = *S. tenuifolia* Ten. e fu interpretata da me (in Bull. Soc. Bot. It. 1901, p. 394) come *S. consentina* Ten.: però confrontata con esempl. tipici, non corrisponde esattam. nè all'una nè all'altra. Anche a Capri raccolsi esempl. facenti passaggio a *S. congesta*, che vi fu indicata da alcuni floristi: ma merita di essere deciso se vi esiste nella forma tipica: gli esempl. da me esaminati nell'Erb. Bell. sotto il nome di *S. tenuifolia* sono quasi *S. graeca!*

874. *S. fasciculata* Raf. (1814) = *S. approximata* Biv. (1816). — Comune e caratt. delle staz. rup.-xerof. di Capri, dove la raccolsi tra Capri ed Anacapri ed a m. Solaro, e dove fu scoperta dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* VI, p. 48) « sub Monte *Cetrella* inter saxa ad orientem ».

Sebbene interpretata per lo più come varietà delle preced., non sono alieno di scorgere nella pianta di Capri i caratteri di una *piccola* specie!

875. *S. Calamintha* (L. sub Melissa) Schreb. = *Calamintha officinalis* Mnch. — Staz. nem. e sep. a Ponza (Bolle) ed Ischia (con una var. *villosissima* Benth. sub. Calam.). Proc. (G. e R.) e *Capri.

876. *S. Nepeta* (L. sub Melissa) Scheele = *Thymus* Sm. = *Calamintha* Savi. — Comune nelle staz. della preced. ad *Isch. (Gs.) *Proc. e *Nisida. Ad Ischia (hb. Guss.!) *Proc. e *Viv., insieme al tipo, esiste una forma a cime più dense e più brevem. peduncolate, a calice cosparso di ghiandole visibili in mezzo ai peli e più manifestam. bilabiato del tipo: la pianta ha inoltre foglie più piccole e di un verde più scuro e corolle micrante e spesso ginodioiche.

Essa corrisponde a *S. Nep.* v. *micrantha* Bég. = *Th. Nep.* v. *micranthus* Guss. (1843) = *Calam. Nep.* v. *micrantha* Guss. (1854) e fu distribuita sotto il nome di *Calamintha Gussonei* Tod. *Fl. Sic. exsicc.* n. 815. Questa varietà si riattacca con insensibili passaggi, come già dimostrò il Briquet, *Lab. Alp. Mar.* p. 420, da una parte al tipo e dall'altra a *S. glandulosa* Caruel della Sardegna e Corsica: non è soltanto una variazione biologica, ma è certo che non può essere considerata una specie a sè, tutti i caratteri essendo soggetti a grande oscillazione!

877. *S. vulgaris* (L. sub Clinopodio; Benth., sub Calamintha) Bég. *Fl. An. d'It.* III, p. 61 (1903). — Comune con le due preced. ad Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri. — Circa poi il nome specifico da me adottato, osservo che il ripristinamento escogitato dal Caruel, *Fl. It.* VI p. 135 di *Satureja Clinopodium* accettato dal Briquet (*op. c.*) e da altri è inesatto, perchè fondato sul ripristinamento del nome *generico* e non di quello *specifico*, come nella combinazione da me proposta. Cfr. Richter, *Codex linnaeanus*, p. 574, n. 4284.

878. *S. Acinos* (L. sub Thymo) Scheele = *Calamintha* Clairv. — Noto per *Nisida e Capri.

Fu inoltre indicato per Capri (Cas. e Guss.) un *Thymus Barrelieri* che, secondo il Pasquale (24), sarebbe sinonimo di *S. fasciculata* e più recentem. un *Thymus fruticulosus* L. (Cer. e Bell.), sotto il quale nome non è possibile capire quale pianta si nasconda. Per la stessa isola fu già indicata (Herbich) *Sat. Thymbra* L. ma certo per errore.

La riunione, in un unico gen. *Satureja*, dei generi *Micromeria, Clinopodium, Calamintha, Acinos* ecc. (già proposti od accettati dal Bentham, *Lab. gen. et sp.* a. 1832-36 et in De Cand. *Prodrom.* XII, a. 1848) è mio debito di fare osservare che non è punto una novità. Essa fu attuata, per ordine di tempo, dapprima dallo Scheele, *Beitr. z. deutsch u. schw. Flora*, in Flora, a. 1843, p. 568 (con l'esclusione del gen. *Clinopodium*), quindi dal Caruel, *Fl. It.* VI, p. 105, a. 1884 (con l'esclusione dei gen. *Tendana* e *Cuspidocarpus*) dal Briquet, *Lab. Alp. Mar.*, p. 393 e 411 e più recentemente fu ammessa dallo Stapf, ap. Koch (con l'esclusione del gen. *Clinopodium*) e da me nella *Fl. An. d'It.* III, p. 54-63. Non è il caso che io qui discuta l'opportunità o meno di questa riunione, che mi condurrebbe ad una revisione generale del gruppo delle Satureinee. Però quel tanto che io conosco al riguardo mi persuade ad accettarla, trattandosi di generi che, come scrisse il Briquet (*op. c.* p. 411) ... *ni la forme du calice, ni la nervation de celui ci, ni les organes genitaux, ni même le port ne permettent de distinguer...* ecc. Ed aggiungo che è poi del tutto fittizia la separazione adottata da molti autori di *Satureja* da

Calamintha, essendo sia l'uno come l'altro dei veri *complessi* che conviene o riunire sotto un solo genere, o scindere in tanti frammenti dello stesso valore.

879. **Origanum** *vulgare* L. — Comune nelle staz. nem. e macch. a Ponz. sopra S. Maria (Bolle), a *Vent. (p. il Semaforo!), Isch. (Gs.) e *Capri, dovunque principalm. rappresentato da *O. viridulum* Martr.-Don. = *O. virens* Auct. Fl. it. nec Hoffg. et LK.; la indicazione del tipo per Capri (Cer. e Bell.) è certamente erronea. Ad Ischia cresce inoltre *O. creticum* L. = *O. macrostachyum* Link., Guss. ma più raro del precedente. Sulla interpretazione dei floristi italiani di *O. virens* cfr. Briquet, *Lab. Alp. Mar.* p. 482 e Béguinot, *Fl. An. d'It.* III, p. 68.

880. **Mentha** *rotundifolia* L. — Sarebbe rappresentata ad Ischia (Gs.) e Capri dalla pianta descritta dal Tenore sotto il nome di *M. macrostachya* Ten. con due forme b. e c. *microcalycina* Guss. (Ischia). Secondo l'*Add.* III (ined.) « alle Chianole del Testaccio » esisterebbe anche la vera *M. rotundifolia* L. che sarà una delle tante forme di questo tipo polimorfo.

881. *M. longifolia* (L. pr. var. M. spicata) Huds. (1762) = *M. silvestris* L. (1762). — Sarebbe rappresentatata ad Ischia da *M. ambigua* Guss. e *M. serotina* Ten. con una v. *latifolia* Guss.

882. *M. viridis* L. — È nota di Ischia in una var. b. *neapolitana* Ten. ed una entità ritenuta come specie e descritta sotto il nome di *M. inarimensis* Guss. (questa soltanto nei margini della via della lava nelle Chianole del Testaccio verso la fine, e nelle prossime terre sottoposte: Gs.) insieme ad una b. *dasicalycina* Guss.

Mancando le tre specie su elencate alle Ponzie e non avendo potuto esaminare il materiale di Ischia e Capri che ad esse si riferisce, le riporto senza alcuna critica e con la speranza che altri si adoperi a risolvere, con opportuni materiali di confronto, questi punti controversi.

883. *M. aquatica* L. — Staz. aren.-igrof. a *Ponza (presso il paese).

884. *M. Pulegium* L. — Frequente nelle staz. aren.-igrof. a *Ponz. (p. il paese, Campo Inglese, m. Capo Bosco, Punta dell'Incenso ecc.), *Zann. e *Capri. La maggior parte del materiale di Ponza riproduce la var. *vulgaris* (Mill. sub *Pulegio*) contraddistinta dai fusti principali poco elevati e piuttosto diritti, ma i secondari ed i rami sterili allungati, ramosi, patenti-diffusi e dalle foglie più piccole, ovali-orbicolari od almeno assai ottuse: la pianta è glabrescente e alcuni esempl. di Ponza e di Zannone hanno fusti pelosi a peli patenti ed anche appressati e foglie ora glabre ora sparsam. pelose e fanno

perciò passaggio a *M. tomentosa* Sm.: a questa varietà devono riferirsi i saggi di Capri raccolti nei campi incolti del m. Solaro (Bell. hb.!).

81. Verbenaceae.

885. **Vitex** *Agnus-castus* L. — Comune ad Ischia « in campis arenosis humentibus (Gs.) » ed a Capri: indicato anche per le Ponziane (Terr. A.) e precisam. a Ponza nella marina del Frontone ed a S. Maria (Bolle).

886. **Verbena** *officinalis* L. — Comune e quasi ubiq. ad Isch. (Gs.), Proc. Viv. e Capri.

82. Acanthaceae.

887. **Acanthus** *mollis* L. — Comune ad Ischia « ad rupes et in silvaticis humentibus (Gs.) » e Capri: indicato anche per Ponza (Terr. A.) e precis. per le rupi presso il Porto ed a S. Maria (Bolle).

83. Globulariaceae.

888. **Globularia** *cordifolia* L. — Staz. rup.-xerof. a *Capri sul m. Solaro, dove è comune e dove anche io la raccolsi abbondante! Tutto il materiale da me esaminato (anche hb. Cer.! Guad.! Bell.! ecc.) deve riferirsi a *G. bellidifolia* Ten. v. *minor* Ten. = *G. cordifolia* et *G. bellidifolia* Auct. al. fl. capr. Affinissima alla vera *G. bellidifolia* Ten. da cui differisce per essere pianta più piccola ed a capolini brevem. peduncolati o quasi sessili.

84. Plantaginaceae.

889. **Plantago** *major* L. — Comune nelle staz. aren.-igrof. e spesso rud. a *Ponz. *Vent. Isch. (Gs), *Proc. *Nis. e *Capri.

890. *Pl. Lagopus* L. — Staz. aren.-igr. e xerof. ad Isch. (Gs.), Proc. (G. et R.), *Nis. e *Capri: rappresentata principalm. da *P. eriostachya* Ten. (ex p.) e ad Isch. (a Citara p. Forio: Gs.) e Proc. da una forma di questa a foglie incise da denti acuti e corrisp. alla *c. denticulata* Guss.

891. *Pl. lanceolata* L. — Comune nelle staz. aren. e rud. a *Ponz. *Gav. *Palm. *Vent. *S. Stef. ed in tutte le isole napoletane! Il materiale del distretto deve essenzialm. riferirsi a *P. lanc.* v. *maritima* Gr. et Godr. = *Pl. mediterranea* Kern. = *P. altissima* Auct. al. fl. it. nec L. distinta dal tipo (quale cresce nell' Italia settentrio-

nale!) per la spiga più corta, conica durante la fioritura, un po' villoso-sericea ed a lobi del calice lungam. cigliati: le foglie inoltre sono spesso lungam. e largam. lanceolate e più acute. Essa sarebbe secondo il Kerner, *Die Veg. Verhältn. d. mittl. u. östl. Ungarns* ecc. in Oesterr. bot. Zeitschr. vol. XXV, a. 1875, p. 5, più propria della regione mediterranea e confusa spesso con *P. altissima* L. che in Italia sembra limitata a pochi punti del Tirolo merid., della Carnia ed Istria; però non trattasi di una specie, come egli ritenne, ma soltanto di una razza a caratteri sommamente variabili. Per Isch. (Gs.) e per Capri (Ten. *Syll.* in 8°, p. 71) è anche indicata una forma (della precedente?) a scapo più gracile e corto, a foglie più strette ed a spighe subglobose (anche da me raccolta a Capri) e corrisp. a *Pl. lanc.* b. *capitata* Guss. *Fl. In.* p. 269. Il Tenore ha poi indicato « Fl. neap. prodr. app. V, p. 7 » pel m. Solaro una *Pl. Preslii* Ten. (= *Pl. capitata* Presl, non Ten.) che corrisponderebbe a *Pl. argentea* Chaix in Vill. ma che nessuno posteriorm. vi ha ritrovato.

892. *Pl. Bellardi* All. — Comune nelle staz. aren.-xerof. ed alof. a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri. Assai variabile per lo sviluppo e sono notevoli le seguenti forme: *maxima* Pasq.; *minima* Pasq.; *interrupta* Pasq. = b. Guss. (quest'ultima ad Isch. e Capri).

893. *Pl. Coronopus* L. — Specie polimorfa in grado insigne, sulla quale è nota la sentenza di Bertoloni « Fl. It. II, p. 177 » che qui riporto: *facilius est numerare arenas maris, quam lusus Plantaginis Coronopi* L. *Forte in plagis borealibus ob coelum frigidius stirps haec constantius servat formam unam, et habitum annuum aut biennem, nec ibi rhizomate sursum caulescente, et suffrutescente gaudet.* Dei frammenti presentiti, ma non dimostrati, dal Bertoloni appartengono al nostro distretto:

1. *Plantago commutata* Guss. — È l'entità realizzata più di frequente nelle staz. aren.-xerof. ed alof. a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.) e *Capri, dove rappresenta la *Coronopus* Pasq., Mart. e Tanf., Cer. e Bell. ecc. nec L.! Interessanti sono le osservazioni a questo proposito del Gussone « Syn. I, p. 200 » dove scrive: *forma septentrionalis hujus speciei* (e cioè P. *Coronopus typica* = *P. neglecta* Guss.) *in Sicilia et Neapoli, una cum Pl. commutata passim inveniuntur, nec una in alteram transit, nec cultura mutantur. Hinc repetitis observationibus confidenter innixus, potius quod naturam demonstrat, quam hominum commenta sequere malui;* e nella « Fl. In. p. 270, » aggiunse: ...*praeterea vero Pl. Coronopus in hac insula desideratur.* Pur facendo delle riserve sul valore specifico dell'entità in questione confermo che la vera *Pl. Coronopus* manca in tutto il

distretto! Per la differenza poi fra le due piante cfr. Béguinot, *Fl. An. d'It.* III, pag. 97.

2. *Plant. Coron.* v. *pusilla* Moris (1827-29) = *P. Weldenii* Rchb. (1830-32) = *P. filiformis Koch* (1848) = *P. Coron* v. *microcephala* Somm. — Con la preced. e nelle stazioni più aride e soleggiate a *Ponz. *Zann- *Palm.: trattasi di null'altro che di una forma a fig. lineari-strette, intere o munite di qualche denticino, con la spiga raccorciata ed incontrasi di frequente con le fioriture precoci della microflora mediterranea: è congiunta con tutti i termini di passaggio con *Pl. commutata*.

È questa la forma cui accenna il Bolle (*mn.*): « une var. a *Faraglione della Madonna*, tres distincte par ses feuilles peu divisées, quelquefois presque entières, pour la plûpart paucidentats. Le porte en est tout à fait distint. Je la nomme var. *pontia* ». Cfr. inoltre Béguinot, in Bull. Soc. Bot. It. 1901, p. 252.

3. *Pl. macrorrhiza* Poir. — Frequente nelle staz. rup. ed aren.-alof. ad Isch. (Gs.), *Proc. (= *Coronopus Prochytae* Colonna, *Ecphrasis*, part. 1ª, p. 258, cap. C = *P. Coronopus* Bég. nec L.) e *Capri. Ad Ischia la pianta varia per essere peloso-irsuta od anche glabra e questa corrisp. a *b. glabra* Bolle: *foliis omnino glaberrimis, scapo adpresse piloso, calicybus minus hirtis* (prom. di Zale e presso Casamicciola): anche nell'Erb. Gussone ho trovato esemplari glabri, pelosi e termini intermedî fra le due forme: per Capri ho visto esempl. del tipo (Bell. hb!) e della varietà (Cer. hb!).

4. *Pl. ceratophylla* Link — Nota per Ischia « in arenosis montosis (Gs.) »; a Ponza ho raccolto in una grotta umida sulle colline di Chiaia di Luna una forma a foglie eccezionalmente larghe e durante la gita autunnale qua e là forme ambigue tra la specie di Linke *Pl. commutata!* meritevoli di ulteriore studio.

894. *Pl. Psyllium* L. — Staz. aren.-xerof. e talv. rud. a *Ponz. (Campo Inglese), *S. Stef. Isch. (Gs.) e *Capri. Il materiale delle prime tre isole deve riferirsi a *Pl. sicula* Presl, gli esempl. di Capri nell'Erb. Bell.! e Guad.! mi sono parsi il tipo: in quest'ultima ho visto saggi della *Pl. divaricata* Zucc. Ambedue da ritenere forme o razze!

895. *Pl. ramosa* (Gilib. sub Psyllio) Asch. — *P. arenaria* W. et K. — Nota per Ischia (Gs.).

85. Rubiaceae.

896. **Rubia** *peregrina* L. — Comune nelle staz. bosch. nem. e sep. del distretto, dove è rappres. dalle seguenti entità: 1. *R. peregrina-typica*, a *Ponz. *Gav. *Zann. *Vent. *S. Stef. Isch. (quivi

ed a *Proc. e *Viv. e precisam. nelle siepi vicine al mare con una b. *australis* Guss. che ritrae un po' della seguente e che vidi anche di *Capri nell' Erb. Guadagno!) *Proc. *Viv. *Nis. e Capri). — 2. *R. lucida* L. = *R. Bocconei* Pet. a *Ponz. (presso il paese!; sopra Frontone: Bolle), *Vent. Isch. (Gs.) e *Capri (rovine di Tiberio: Bell. hb!; Matromania: Guad. hb!: quivi scoperta dal Boccone, *Mus. piant. rar.* p. 83, tab. 75, a. 1697). — 3. *R. angustifolia* L. a Vent. Isch. (Gs.) Proc. e Viv. (G. e R.), *Capri (quivi a m. Solaro: Bell. hb!). Considerate dal Gussone « Fl. In. p. 156 » quali specie che ...*apud nos non variant et specificos characteres constantes servant*: ciò che è da dimostrare!

897. **Galium** *Cruciata* (L. sub Valantia) Scop. — Nota soltanto per Capri.

898. *G. Mollugo* L. — Rappresentato ad Ischia, sec. Gussone, da *G. elatum* Thuill.: gli esempl. da me raccolti a *Capri (presso la Scala Anacapri) riproducono una forma di *G. erectum* Huds. non indicata fin qui per l'isola.

899. *G. lucidum* All. — Rappresentato a *Capri da *G. corrudaefolium* Vill. che anche io vi trovai abbondante sulle rupi calcaree della Scala di Anacapri! e vidi esempl. della stessa staz. a Castiglione (Bell. hb!). — Nell'Erb. Cerio esistono anche saggi dell'affine *G. cinereum* All. non ancora segnalato per l'isola.

300. *G. parisiense* L. — Staz. rup. ed aren.-xerof. dove è rappresentato dalle seguenti entità: 1. *G. anglicum* Huds. a *Ponz. *Zann. *Palm. *Vent.: indicato anche di Capri (Giraldi, ex Bert. *Fl. It.* II, p. 132), ma non riportato nelle Flore dell'isola. Nel materiale ponziano mostrasi assai variabile per il portamento, a rami ora quasi orizzontali e talvolta rivolti in basso, ora ascendenti-eretti. — 2. *G. litigiosum* DC. = *G. parisiense* Guss. *Fl. In.*, ad Ischia « in asperis aridissimis lapidosis: Gs. ». — 3. *G. divaricatum* Lam., ad Ischia: Gs. Il confronto nell'Erb. Gussone della 1ª e 3ª entità metterà in chiaro se trattasi di due piante diverse, o se piuttosto non vadano ascritte ad una sola!

901. *G. Aparine* L. — Staz. macch. e sep. a *Ponz. *Zann. *Palm. *S. Stef. Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.), *Nis. e *Capri: nel mater. di Zann. ed Ischia è rappresentata una v. *minus* Guss. dai fusti brevi, non allungati, gracili e dalle foglie più strette ed a Zannone stesso ed a Ventotene una forma anche più ridotta (5-10 cm.), a foglie ovali-arrotondate un po' slargate in alto, corrisp. a *G. tenerum* Schleich. = *G. Apar. v. pumila* Terr. A.

902. *G. Vaillantia* Web. in Wigg. (1780). — Staz. aren.-xerof. e so prat. negli erbosi della macchia e nei coltiv. a *Ponz. *Zann. *Palm.

*Vent. e *Capri (Colle del Telegrafo: Guad. hb!). — A Ponza a Forni ho raccolto esemplari a fusto assai allungato e debole, a verticilli distanti che ho denominato v. *effusum* Bég. *Fl. An. d'It.* III, p. 115. Qui faccio osservare che il nome di *G. saccharatum* All. adoperato da alcuni Autori (cfr. Mattirolo, in Malpighia, 1904, p. 258) a designare questa specie comparve solo nella *Fl. Ped.* I, p. 9 (1785), non potendosi tener conto del nome allioniano delle *Stirp. nicaens.* p. 4 (1757), perchè in nomenclatura polinomica.

903. *G. tricorne* With. — Comune sopratt. nei coltiv. e nelle siepi a *Ponz. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.) e *Capri (colle del Tetegrafo: Guad. hb!).

904. *G. murale* (L. sub Sherardia, Stev. sub Callipeltis) All. — Comune ed ubiquitario in tutte le isole! A *Ponz. *Zann. *Vent. ed *Ischia (Gs. et Guad. hb.!) trovasi una varietà a fusto e foglie più o meno ispido-biancastre corrisp. a *G. mur. v. hispidulum* Guss.

È indicato per Capri (Guss. e Cas.) un *G. Bocconi*, ma ignoro che cosa sia.

905. **Vaillantia** *muralis* L. — Comune nelle staz. rup.-xerof. e rud. a *Ponz. *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.) e *Capri, della quale ultima isola ho visto anche la var. *hirsuta* Guss. (Guad. hb.!).

906. **Sherardia** *arvensis* L. — Comune ed ubiq. in tutte le isole!

907. **Asperula** *arvensis* L. — Frequente nei seminati ad Isch. (Gs.) e Capri (Cer. e Bell.).

908. *A. levigata* L. — Nota per la staz. nem. e sep. ad Ischia (sopratutto a Nord: Gs.) e Capri (Pasq. ma omessa nella Flora dei sigg. Cer. e Bell.).

909. *A. tomentosa* Ten. = *A. incana* Pasq. nec S. et Sm. — Staz. rup.-xerof. a *Capri dove è frequente soprattutto nel massiccio del M. Solaro, su cui anch'io la raccolsi. Presentasi sotto una forma pelosa in ogni parte e corrisp. al tipo, quale fu scoperto dal Boccone, *Mus. piant. rar.* p. 172, tab. 116, a. 1697 « nella salita della Montagna per andare ad Anna Capri » e quindi nuovamente raccolto dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* II, p. 88) e finalm. dal Tenore, *Fl. Nap.* I, p. 34 «... nelle fenditure delle rupi calcaree dell'Isola di Capri, specialmente nella salita da Capri ad Anacapri dal lato settentrionale, ed all'Unghia del Cavallo dalla parte meridionale » che ne descrisse la specie: e sotto una forma *glabra* e *glauca* già riconosciuta dal Tenore (*op. c.*) e che cresce assieme al tipo. Come già misi in evidenza nella *Fl. An. d'It.* III, p. 120 essa corrisp. a *A. commutata* R. et S. e distinguesi, negli esempl. da me raccolti a M. Solaro e sul Colle di Tiberio, per le foglie più strette e più lunghe, solo le inferiori verticillate, le

altre opposte, per i fascetti fiorali più riccamente fioriferi ed a fiori più addensati e più brevem. peduncolati e per i frutti papillosi. Come ho potuto constatare *de visu*, alcuni cespugli sono totalm. glabri o glauchi, ma altri potano in basso brevi rametti pelosi come nel tipo il quale, sec. il Tenore (*op. c.*), coltivato in terreno fertile perderebbe appunto il suo rivestimento, mentre i fusti si raddrizzano.

Per Capri furono pure indicate (Ten. *Mem.*) *A. longiflora* L. ed *A. cynanchica* L. ma certo per errore: quest'ultima è anche menzionata dal Bert. *Fl. It.* II, p. 80, ma non fu in seguito ritrovata.

910. **Crucianella** *latifolia* L. — Comune nella staz. aren. e rup. ad Ischia (Gs.), dove è rappresentata dalla razza corrisp. a *C. monspeliaca* L.

Il Bertoloni « Fl. It. II, p. 143 » indica, pure di Ischia, *C. maritima* L. ma non fu riportata dal Gussone e trattasi probabilm. di indicazione erronea.

86. Caprifoliaceae.

911. **Sambucus** *nigra* L. — Comune nelle staz. nem. e sep. a *Ponz. *Vent. Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.), *Nis. e *Capri, spesso coltivata.

912. *S. Ebulus* L. — Noto per Ischia (Chianole del Testaccio: Gs.) e Procida (G. e R.).

913. **Viburnum** *Tinus* L. — Raro a *Zann. (nella macchia alta del settore calcareo!), più frequente ad Isch. (in fruticetis apricis: Gs.): rappresentato da *V. hirtum* Ait.

914. **Lonicera** *implexa* Ait. — Staz. macch. sep. e rup. a *Ponz. *Zann. *Gav. *Palm. *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. *Viv. e *Capri: ad Isch. e Vivara cresce anche la razza (o solo var.?) corrisp. a *L. balearica* Viv.

915. *L. etrusca* Savi in Santi — Indicata di Capri (Cer. e Bell.): ma da me non vista.

87. Valerianaceae.

916. **Centranthus** *ruber* (L. pr. var. Valeriana rubra) DC. — Comune e caratt. delle staz. rup.-xerof. e rud. ad Isch. (Gs.), *Proc. *Viv. e *Capri. Sono rappresentate nel distretto le var. *albiflorus* Ten. (Isch. Capr.): *lanceolatus* Bég. = bb. Guss. (Isch. Proc. Capri a Porcelli); *verticillatus* Guss. (rarissima ad Ischia nei muri a secco di Chiajano p. l'acquedotto: Gs.).

917. *C. Calcitrapa* (L. sub Valeriana) Dufr. — Comune nelle staz. rup. od aren. spesso alofili e talvolta rud. a *Ponz. (Forni), *Palm. *Vent. Isch. (Gs.) e *Capri.

918. **Valeriana** *officinalis* L. — Staz. nem. ad Ischia (Gs.).

919. **Valerianella** *rimosa* Bast. in Desv. = *V. auricula* DC. — Nota per Ischia « inter segetes in elatis; seminati del M. Vetta ed alle Petrelle, in quelli del piano de' Muori (Gs.) », Proc. e Vivara (G. e R.).

920. *V. dentata* Pollich. v. *dasycarpa* (Stev.) = *V. Morisonii* DC. v. *lasiocarpa* Guss. — Comune ad Ischia « in apricis collibus, ecc. (Gs.) ».

921. *V. puberula* (Bert. in Guss. sub Fedia) DC. — Comune nei coltiv. a *Ponz. *Zann. *Vent.: vidi anche esempl. di *Capri (rupical) caree di Castiglione: Bell. hb.!), donde non era ancora nota (Bég. 58).

922. *V. microcarpa* Lois. var. *lasiocarpa* Somm. — Con la preced. a *Ponz. (Chiaia di Luna) ed a *Palmarola. Per le differenze fra questa e la preced. specie, spesso non bene caratterizzate e con termini di dubbio riferimento, cfr. Grenier et Godron, *Fl. Franc.* II, p. 62; Béguinot, *Fl. An. d'It.* III, p. 138.

923. *V. truncata* Betcke — Capri, sul M. Solaro (Guad. hb.!); non ancora nota per l'isola!

924. *V. eriocarpa* Desv. = *Fedia* Horn. — Comune sopratt. nei seminati ad Isch. (Gs.) e Capri.

925. *V. carinata* Lois. — Raccolta da me soltanto a *Palmarola!

926. **Fedia** *Cornucopiae* (L. sub Valeriana) Gaertn. — Nota soltanto per Capri (Ten., Pasq.), ma non ne vidi gli esemplari.

88. Dipsacaceae.

927. **Dipsacus** *silvestris* Huds. — Nota soltanto per Ischia « in argillosis cultis, aut silvaticis, ecc. (Gs.) ».

928. **Scabiosa** *atropurpurea* L. — Comune nel distretto, dove è rappresentata da *S. maritima* L. e precisam. da una forma descritta come *S. grandiflora* Scop. ad Ischia (con le varietà: *albiflora* Guss., *canescens* Guss., *prolifera* Guss., quest'ultima teratologica), *Nisida e *Capri (hb. Bell.!).

929. *S. Columbaria* L. — Nota per Capri, dove è rappresentata da *S. integrifolia* Savi (Pasq.) e da *S. Columnae* Ten. (= S. *gram.* v. *Columnae* Cer. e Bell.); ma non mi riuscì di vederne i saggi.

930. *S. cretica* L. — Scoperta a Capri negli scogli presso Tiberio dal Pedicino nel 1864 (Pasq.), ma posteriormente non più ritrovata e certo rarissima. Sembra rappresentata soltanto dalla var. *heterophylla* Pasq. (cfr. Pasquale, *Sulla eterofillia*, Napoli, 1867, p. 8 e 45) che, secondo il Pasquale, sarebbe identica a *S. Himettia* Boiss. et Heldr. La indicazione del tipo (cfr. Bég. *Fl. An. d'It.* III, p. 153) sarebbe perciò erronea.

931. *S. crenata* Cyr. — Comune a *Capri nelle staz. rup.-xerof. di cui è una delle specie più caratteristiche ed io la raccolsi sulle rupi della Scala di Anacapri, di M. Solaro, nei dirupi lungo la strada di Krup, ecc., e vidi esemplari raccolti presso l'Arco naturale (Cer. e Bell. hb.!). Varia per essere pianta quasi glabra (il tipo!) od anche (v. *hirsuta* Guss.) pubescente-irsuta a peli, nei saggi da me raccolti, lunghetti ed appressati e talvolta (v. *nana* Ten. = S. *pterocephala* Pet. nec L.) ridotta in ogni parte: tutte queste variazioni sono congiunte da termini intermedî. L'indicaz. poi della var. *glabriuscula* Ten. si riferisce a pianta un po' diversa per parecchi caratteri (cfr. Bég. *Fl. An. d'It.* III, p. 154) e sarebbe più propria dell'Appenn. march. abr. e nap.; è perciò dubbio se cresca anche a Capri. Il tipo fu scoperto dal Colonna « Phytobasanos » nei vicini monti di Amalfi: ritrovato quivi ed a Capri dal Cirillo « Rar. pl. fasc. I, p. XI, tab. 3 ».

932. **Pycnocomon** *rutaefolium* (Vahl, sub Scab.) Hoffg. et Lk. = *Scab. urceolata* Desf. — Staz. aren.-alof. ad Ischia (alla marinella del Bagno fra il lago ed il mare, e nelle arene della marina dell'Arso, *sed nunc rarissima, et fere destructa*: Gs.).

Per Capri fu pure indicata (Ten. *Mem*). una *S. graminifolia*, ma certo per errore!

89. Cucurbitaceae.

933. **Ecballium** *Elaterium* (L. sub Momordica) A. Rich. — Comune nella staz. rud. e aren.-alof. a *Ponz. *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.) e *Capri.

934. **Bryonia** *dioica* L. — Nota soltanto per Capri.

Sono coltivate nel distretto molte Cucurbitacee, di cui il Gussone, *Fl. In.* p. 180, enumera per Ischia: *Cucurbita Pepo* L., *C. maxima* Duch. in Lam., *C. moschata* Duch. = *C. macrocarpa* Gasparr.: *Cucumis citrullus* Ser. in DC. = *Citrullus vulgaris Schrad.* » *C. Melo* L., C. *flexuosus* L., *Lagenaria vulgaris* Ser. in DC.

90. Campanulaceae.

935. **Jasione** *montana* L. — Rara nel distretto e trovata sin qui soltanto da me a *Ponza presso il Semaforo!

936. **Campanula** *Erinus* L. — Staz. aren.-xerof. e nei coltiv. a *Vent. Isch. (Gs.), Proc. e Viv. (G. e R.) e *Capri.

937. *C. dichotoma* L. — Comune in molte staz. ad *Ischia (Gs., hb. Guad.!) e Capri (Giraldi, ex Bert. *Fl. It.* II, p. 508), ma dimenticata dalle Flore dell'isola!

938. *C. Rapunculus* L. — Nota fin qui di *Nisida e Capri.

939. *C. fragilis* Cyr. — Comune e caratteristica delle staz. rup.-xerof. a *Capri, dove la raccolsi sulle rupi della Scala di Anacapri, colle di Tiberio, strada di Krup, ecc., e vidi esempl. delle rupi calcaree di M. Solaro (Cer. e Bell. hb.!). Tutto il materiale da me raccolto od esaminato deve riferirsi, come già fecero osservare i sigg. Martelli e Tanfani (45) alla var. *glabra* Ten.: è probabile perciò che la indicazione della var. *hirsuta* Ten. data dal Tenore stesso sia erronea. Trovata per la prima volta a Capri dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* II, p. 15).

940. **Specularia** *Speculum* (L. sub Campanula) DC. f. — Comune nei coltivati nella forma tipica a *Vent. *Nis. e *Capri e nella razza corrisp. a *S. hirta* (Ten. sub Prismatocarpo) Guss. ad Isch. (Gs.) e Capri (Gir. ex Bert.).

941. *S. hybrida* (L. sub Camp.) DC. f. — Comune nei coltiv. e negli erbosi ad Isch. (Gs.) e Capri.

942. *S. falcata* (R. et S. sub Camp.) DC. f. — Con la preced. a *Vent. Isch. (Gs.) e Capri (Gir. ex Bert.).

943. **Trachelium** *caeruleum* L. — Noto per Capri.

944. **Laurentia** *Michelii* DC. f. in DC. — Abbondante nelle staz. aren.-igrof. a *Zannone presso il Varo e fra il feltro di *Brachypodium ramosum* nelle pendici occid. di Palmarola.

91. Compositae.

945. **Eupatorium** *cannabinum* L. — Staz. nem. sep. e talv. rud. ad Isch. (Gs.), *Proc. e *Nisida.

946. **Tussilago** *Farfara* L. — Staz. argillose più o meno igrofile od anche nemorali a *Vent. *Isch. (Gs. et hb.!) e Capri. Il materiale di Ischia è riferito dal Gussone ad una b. *australis* Guss. caratterizzata dai fiori ligulati il doppio più lunghi della calatide, carattere che, insieme ad alcuni altri, la differenzierebbe dalla pianta dell'Europa boreale e media. Ciò che resta a confermare con l'esame di abbondante materiale.

947. **Senecio** *vulgaris* L. — Comune ed ubiquitario in tutte le isole eccetto Vivara! Ad Ischia precisam. *ad muros* esiste una var. *incrassatus* Nob. = b. Guss.: *anthodiis conicis, basi incrassato-dilatatis* (Gs.).

948. *S. lividus* L. — Staz. nem. a *Zann. (Capo Negro), *S. Stef. ed Ischia (Gs.). In quest'ultima isola sarebbe rappresentato da *S. foeniculaceus* Ten. di cui cfr. Guss. *Fl. In.* p. 175: ed a S. Stefano da una b. *crassior* Terr. A. (39), così caratterizzata: *foliis sinuato-pinnatifidis*

vel lanceolatis, crassioribus, capitulis majoribus vel minoribus, in corymbis densioribus quam in specie; squamis anthodii apice integro vel laxe dentato.

949. *S. leucanthemifolius* Poir. — Specie polimorfa e comune nelle staz. rup.-alof. delle Ponziane, rara ad Ischia (a Lacco sul M. Vico: Gs.) ed a *Procida. È rappresentata essenzialmente dalla forma a foglie assai carnose, lineari o bislungo-lanceolate più o meno inciso-dentate e spesso pinnatifide, corrisp. a *S. crassifolius* W. e più raramente (Ponza e Ventotene) da una forma a fusto più alto e robusto ed a foglie largamente obovate e spatolate descritta come *S. leucanth.* v. *Reichenbachii* Fiori, *Fl. An. d'It.* III, p. 211; e da una forma (Zannone) in ogni parte ridotta, a fusti semplici o parcam. ramificati, a foglie obovato-spatolate non incise ed a capolini più piccoli, che chiamo v. *nanus* Nob.

950. *S. lycopifolius* Desf., Guss. — Indicato di Ischia « in argillosis humentibus: nella sommità del bosco del Carusiello in un sito uliginoso (Gs.) ».

951. *S. Cineraria* DC. = *Cineraria maritima* L. — Comune e caratteristica delle staz. rup.-alof. e talv. xerof. e rud. a *Ponz. *Zann. Palm. (Bolle), *Vent. *S. Stef. ed in tutte le is. napolet.! Il materiale di Ischia è riferito tutto dal Gussone « Fl. In. p. 175 » all'entità corrisp. a *S. bicolor* Tod. ed è ritenuta erronea l'indicazione di *S. Cineraria* data per l'isola dal Tenore. Anche il materiale ponziano deve riferirsi soprattutto a *S. bicolor*. ma gli esempl. raccolti a Ponza (alla Dirupata) riproducono piuttosto il tipo. Per Capri è anche nota una var. *ceratophylla* Fiori = *Cineraria ceratophylla* Ten.: ma in generale il materiale di questa specie nel distretto deve tutto ristudiarsi.

952. *S. erraticus* Bert. — Noto per *Ponz. Isch. (Gs.) e Procida G. e R.).

953. **Bellis** *perennis* L. — Rara nel distretto! e fin qui trovata solo a *Ponza (Masseria), Ischia (fra S. Nicola e Fontana: Gs) e *Capri.

954. *B. hybrida* Ten. — Comune e quasi ubiq. ad Ischia, dove è rappresentata dal tipo e da una var. *micrantha* Guss.

955. *B. annua* L. — Nota per Capri, insieme ad una b. *gracilis* Pasq. = var. *monocephala* Nic.

956. **Aster** *Tripolium* L. — Staz. aren.-alof. ad Ischia (Orto della mandria, Bagno presso al Lago, ecc. (Gs.) dove sarebbe rappresentato da una var. *australis* Ten.

957. **Solidago** *Virga-aurea* L. — Comune nelle staz. nem. e sep. ad Ischia (dove è rappresentata da una var. *latifolia* Koch) ed a Capri.

958. **Erigeron** *canadensis* L. — Raro nelle Ponziane e noto sin qui per *Ponz. Palm. (Bolle), *Vent. (leg. Jacono!), *S. Stef. comune ad Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri.

959. *E. crispus* Pourr. = *Conyza ambigua* DC. = *Erigeron linifolius* W. — Più comune del preced. a *Ponz. *Zann. Palm. (Bolle), *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.) e *Capri.

È inoltre indicato per Procida (Ger. e Ripp.) un *E. acris* L.: ma, data la distribuzione geografica delle specie, tale indicazione m'è parsa dubbia (cfr. Béguinot, 57) ed in ogni modo merita conferma.

960. **Matricharia** *Chamomilla* L. — Comune a *Ponz. *Vent. Palm. (Bolle), Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri.

961. **Chrysanthemum** *Myconis* L. — Comune nelle staz. aren.-xerof. e nei coltiv. a *Ponz. *Vent. Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.), *Nis. e *Capri. Per quest'ultima isola sarebbe anche nota l'entità corrisp. a *Chr. hybridum* Guss. (Cer. e Bell.); ma non ne vidi gli esemplari.

962. *Chr. segetum* L. — Frequente nei coltiv. a *Ponz. Palm. (Bolle), Isch. (Gs.), Viv. (G. e R). e *Capri.

963. *Chr. coronarium* L. — Raro ad Isch. nelle staz. rup. ed aren.-alof. e ruder. (Lacco Forio, Ischia [ex Guss. *Add.* III]) e più comune a *Capri.

È pure indicato per Ischia *Chr. Parthenium* (L. sub Matr., Sm. sub Pyr.) Bernh. a Catauro presso le case, *sed videtur ex plantis cultis propagatum* (Gs.).

964. **Artemisia** *arborescens* L. — Comune e caratt. delle staz. rup.-alof. come talvolta fra la macchia medit. e nelle siepi delle isole, eccetto Palm. e Vivara! Per Capri e precisam. delle rupi di Tragara ho visto nell'erb. Bellini esemplari dell'affine *A. Absinthium* L. che non è indicata per l'isola, ma è però dubbio se trattisi di pianta spontanea.

965. *A. variabilis* Ten. — Comune ed in molte staz. (rupi, arene, siepi ecc.) di Ischia (Gs.), *Proc. e *Nis. nelle due forme *virescens* Ten. e *canescens* Ten. quest'ultima più rara e forse solo nelle staz. arenarie: come già osservò il Pasquale (25) ed io (57) trovansi forme intermedie fra le due. La specie sarebbe stata raccolta anche a Capri (Giraldi, ex Bert. *Fl. It* X, p. 119); ma non è menzionata nelle Flore dell' isola.

A Ventotene raccolsi *A. camphorata* vill. ma proveniente da piante coltivate e come tale è anche indicata per Ponza dal Bolle: lo stesso però l'avrebbe trovata spontanea a Zannone « in apricis silvae unico loco silvestris ».

966. **Anthemis** *Cotula* L. — Comune nei coltiv. ad Isch. (Gs.) e *Capri, dovunque rappresentata dalla razza corrisp. ad *A. psoro-*

sperma Ten. (= *A. Cotula* Auct. fl. capr. ex toto): per le differenze dal tipo cfr. Gussone, *Fl. In.* p. 168.

967. *A. arvensis* L. — Comune in molte staz. a *Ponz. *Gav. ed in tutte le isole napoletane, dovunque rappresentata dalla razza meridionale descritta sotto il nome di *A. incrassata* Lois. (= *A. arvensis* Auct. al. fl. ins. neap.): per le differenze cfr. Gussone, *Fl. sic. Syn.* II, p. 491, 866 e 870 e *Fl. In.* p. 168; Fiori, *Fl. An. d' It.* III, p. 254.

968. *A. maritima* L. — Staz. aren.-alof. ad Ischia (Gs.): indicata anche di Capri (Giraldi, ex Bert. *Fl. It.* IX, p. 364), ma non è riportata nelle Flore dell'isola.

969. *A. mixta* L. — Staz. aren.-alof. e xerof. ad Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri.

970. **Anacyclus** *radiatus* Lois. — Noto soltanto per *Nisida.

971. **Achillea** *Millefolium* L. — Rara nel distretto, donde ho visto esempl. di *Ventotene (leg. Jacono!), S. Stefano (ma qui sfuggita alla coltivazione) ed *Ischia (Piano Liguori ne' margini erbosi della selva de' Sig. Tirabelli ecc. Gs.). Per la pianta di Ischia già il Gussone « Fl. In. p. 402 » aveva osservato che « quoad habitum foliorum ab *A. Millefolio* vulgari parum diversa videtur » ed il Fiori, *Fl. An. d' It.* III, p. 267, espresse il dubbio che dovesse riferirsi alla razza a distribuzione soprattutto meridionale ed a facies xerofila corrisp. ad *A. collina* Beck. L'ispezione della pianta gussoneana e l'esame del materiale da me raccolto, deve difatti essere tutto riferito a questa razza! Cfr. anche: Béguinot, in Bull. Soc. Bot. It. 1904, p. 168.

972. *A. ligustica* All. — Comune in molte staz. (arene, rupi, siepi, coltiv. ecc.) a *Vent. ed in tutte le isole napoletane!

È inoltre indicata per Capri (Bert., Matt.) l'affine *A. nobilis* L. ma è certo trattarsi di una indicazione erronea: il materiale da me visto o raccolto dell'isola deve tutto riferirsi alla precedente.

973. **Diotis** *maritima* (L. sub Filagine) Sm. = *D. candidissima* Desf. — Staz. aren.-alof. ad Ischia (Gs.): indicata anche di Ponza alla spiaggia del Frontone (Bolle, Terr. A.).

974. **Evax** *pygmaea* (L. sub Filag.) Pers. — Nota soltanto per *Capri, dove io la raccolsi nei luoghi aridi calcarei del m. Solaro, sul colle di Tiberio ecc. e vidi esempl. delle rupi di Castiglione (Bell. hb.!). Scoperta nell'is. dal Giraldi (ex Bert. *Fl. It.* II, p. 501).

975. **Filago** *germanica* (L. sub Gnaph.) L. — Comune nelle staz. aren.-xerof. e nei coltiv. e spesso in quelle rud. a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. e *Capri. Ad Ischia esiste pure l'entità (specie?) corrisp. a *F. spathulata* Presl. con una forma

b. virescens Guss. Per le differenze si confronti appunto la « Fl. In. p. 173 » dove il Gussone conclude: *sunt equidem diversissimae! nec una in alteram transit.*

976. *F. gallica* L. — Con la prec. a *Ponz. *Gav. Palm. (Bolle), *Zann. *Palm. *Vent. *Isch. (Gs.), *Nisida e Capri (Gir. ex Bert. *Fl. It.* IX, p. 163), ma non riportata nelle Flore dell'isola). A Ventotene ed Ischia (Gs. et hb!). esiste anche l'entità corrisp. a *F. tenuifolia* Presl. considerata dal Gussone come specie a sè (ed indicata come più comune del tipo nei luoghi più aridi e soleggiati), ma come varietà da altri autori (Foucaud e Simon, Fiori ecc.). Quando è bene caratterizzata essa distinguesi a prima vista dalla tipica *F. gallica* per essere pianta meno sviluppata, fortemente ramosa in basso, per i capolini con un maggiore numero di fiori e circondati da foglie bratteali *eguali o di poco* più lunghe di essi ecc. Però, come mi ha convinto l'ispezione del materiale gussoneano, e l'esame di quello da me raccolto, esistono sia ad Ischia come nelle Ponzie, forme ridotte del tipo che costituiscono in qualche modo un termine intermedio e di dubbioso riferimento fra le due entità.

977. *F. arvensis* L. — Nota solo per *Procida.

978. **Gnaphalium** *luteo-album* L. — Scoperto ad Ischia presso Fontana dal Bolle (32) ed indicato come « rarissimo alla salita del Bagno alla Cercola sotto le mura in siti umidi: Guss. *Add.* III, ined. ». Lo stesso Gussone aggiunge: *Gn. pompejanum* Ten. *non nisi huius varietas magis luxurians est.*

979. **Helichrysum** *litoreum* Guss. = *Gnaphalium angustifolium* Ten. et auct. al. — Comune e caratt. delle staz. rup.-alof. e talvolta anche nelle rup.-xerof. in tutte le isole! La pianta di Procida e Vivara riferita con dubbio dapprima ad *H. rupestre* DC. (Ger. e Ripp.) e quindi ad *H. Stoechas* Gaertn. (Bég.) deve pure riferirsi a questa specie. Insieme al tipo e soprattutto nella pianta a *facies* autunnale è frequente una forma denudata (*Palm. *Vent. *Proc.) di colore cenerino e con le brattee esterne glabrescenti e che fa perciò passaggio ad *H. saxatile* Moris, a cui alcuni autori lo riuniscono quale varietà o razza.

980. **Phagnalon** *sordidum* (L. sub Gnaph.) DC. — Specie assai rara nel distretto e raccolta soltanto da me a *Zannone sulle mura del Convento e quindi in staz. rup.-ruderale!

981. *Ph. rupestre* (L. sub Conyza) DC. = *Conyza geminiflora* Ten. — Staz. ruper. e rup. alof. a *Palmarola (raro sulle rupi a Punta di mezzogiorno) e frequente a *Capri, dove lo raccolsi lungo la scogliera in cui è intagliata la via Krup e vidi esemplari delle rupi presso Tragara (Cer. e Bell. hb.!). Corrisponde esattamente al tipo

e cioè a *Ph. Tenorii* Presl (cfr. Fiori, *Fl. An d' It.* III, p. 284). Per Ischia sarebbe indicata (Ten. *Syll.* in 8°, p. 428) una *Conyza geminiflora* c. Ten. che corrisponde a *Ph. rup. Tenorii* b *fuscescens* Fiori (distinta dal tipo per le foglie strettissime e le squame fiorali intensamente fosche) ma che non è punto menzionata dal Gussone per l'isola, dove mancherebbe anche il tipo: questo punto perciò merita ulteriore disamina.

982. *Ph. saxatile* (L. sub Con.) Cass. — Staz. rup.-xerof. e rud. a *Ventotene (rupi marittime presso il Semaforo), Palm. (Bolle) e Capri. Ad Ischia questa specie è rappresentata da una forma a foglie intere e soltanto un po' ondulate ed a squame fiorali esterne arcuato-ricurve e meno acute del tipo e che corrisp. a *Ph. intermedium* (Lag. sub Conyza) DC. ex p. = *Conyza saxalitis* b. *Bocconi* Guss.: essa è indicata sopra i muri di Casamicciola inferiore, del Lacco, di Forio e di Panza (Gs.).

983. **Inula** *salicina* L. — Nota solo per Ischia nelle staz. nemor. montuose (Gs.).

984. *I. Conyza* DC. — Staz. nem. e sep. a *Zann. *Vent. (rara ed in pochi esemplari), Isch. (Gs.) e *Capri.

985. *I. crithmoides* L. — Specie assai rara nel distretto e raccolta da me soltanto nelle staz. aren.-alof. a *Palmarola (arene del Porto!).

986. *I. viscosa* (L. sub Eriger.) Ait. — Comune in molte stazioni (muri, siepi, luoghi selvatici ecc.) a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Proc. e *Capri. Insieme al tipo e con termini di passaggio a *Vent. e *S. Stef. ho raccolto una forma ad infiorescenza più lassa, a capolini lungam. peduncolati (e qualche volta pendenti!) e maggiormente fogliosa, che corrisp. alla var. *laxiflora* Boiss.: essa però fu recentemente ritenuta quale una forma teratologica: cfr. Delacour et Gerber, *Branches anormales de Cupularia viscosa* Godr. Gren. *des environs d'Ajaccio*, in Assoc. franc. pour l'avanc. d. Scienc. ecc. Compte rendu de la 30me session — Ajaccio, 1901; 2ª part. Paris, a. 1902, p. 441.

987. *I. graveolens* (L. sub Erig.) Desf. — Con la preced. sopratt. nelle staz. igrof. ma più rara a *Ponz. (Dirupata, Forni, Punta dell' Incenso), *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri. Ad Ischia esiste anche una forma appena distinguibile per le foglie più larghe ed i fiori sessili disposti in racemi raccorciati, corrisp. alla var. *Barrelieri* Ten.

988. **Pulicaria** *dysenterica* (L. sub Inula) Gaertn. — Comune in molte staz. a *Ponz. *Vent. Isch. (Gs.) e Capri (dove non era indicata, ma donde la vidi nell' Erb. Cerio e la raccolsi presso il paese).

Tutto il materiale da me raccolto ed esaminato deve riferirsi alla razza a distribuzione meridionale corrisp. a *P. microcephala* (Boiss. pr. var. *P. dys.*) Bég. in Bull. Soc. Bot. It. a. 1904, p. 170 = *P. uliginosa* Stev. in DC. (1836), nec Hoffmg. et Lk. (1820), nec S. F. Gray (1821). Distinguesi dalla pianta dell'Europa settentrionale e centrale e che ritrovasi in alcuni punti dell'Italia nordica, per il fusto più gracile, ramoso sino dalla metà e talvolta dal basso, a rami allungati ed un po' divaricati, ordinati a mo' di pannocchia, per le foglie ovali-lanceolate più piccole, robuste ed a nervi molto prominenti, spesso rivoltate nel margine e per i capolini notevolmente più piccoli. Sembra certo che in zone intermedie si trovino termini di passaggio fra le due entità, le quali perciò avrebbero il valore di razza. È merito del Gussone « Fl. In. p. 167 » di aver presentito ambedue in questa breve, ma lucida diagnosi: *in speciminibus Europae mediae, habitus robustior; folia latiora; flores maiores!*

989. *P. odora* (L. sub Inula) Rchb. — Con la preced. e sopratt. in staz. nem. e macch. a *Ponz. *Zann. *Palm. Isch. (Gs.), *Proc. e *Capri (in quest'ultima isola già trovata dal Giraldi, ex Bert. *Fl. It.* IX, p. 270, ma omessa dalle Flore: ed io stesso ve la raccolsi presso Anacapri e ne vidi esempl. del M. S. Michele: Bell. hb.! sub *Inula Conyza*).

990. **Asteriscus** *aquaticus* (L. sub Buphthalmo) Less. — Frequente nelle staz. aren.-xerof. di *Vent. (soprattutto presso il paese) e di *S. Stefano. Nella prima isola raccolsi col tipo una varietà ridotta in ogni parte corrisp. ad *A. aquat.* v. *nanus* Boiss. Cfr. Fiori, *Fl. An. d'It.* III, p. 296.

991. *A. spinosus* (L. sub Buphth., Cass. sub Pallenide) Gr. et Godr. — Comune nelle staz. aren.-xerof. e spesso rud. e nei coltiv. a *Ponz. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.) e *Capri.

992. **Calendula** *arvensis* L. — Frequente nei coltiv. e negli erbosi a *Ponz. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.) e *Capri. A Ventotene ed *Ischia (Gs. et Guad. hb.!) trovasi l'entità corrisp. a *C. micrantha* Tin. et Guss. con acheni rostrati marginali molti e lunghi, od anche (v. *Gussonei* Fiori = *C. arv.* b. *microcephala* Guss. non *C. microcephala* Kralik) quasi nulli o brevi. Secondo poi il Fiori « Fl. An. d'It. III, p. 297 » corrisponderebbe al tipo *C. micr.* b. *ambigua* Guss. che parve molto simile e quasi varietà di *C. aegyptiaca* Desf. all'autore della flora inarimense: ma questo punto merita ulteriore disamina su materiale vivo!

Coltivasi nelle Ponzie *Cal. officinalis* L. e fu indicata per Capri (Ten. *Fl. Nap.* II, p. 277) una *C. stellata* Ten. nec Cav. corrisp. a *C. fulgida* Raf. e come tale recentem. riportata anche dal Fiori

« op. c. p. 298 » ma che di fatto non fu in seguito citata nè dal Tenore nè nelle Flore dell'isola.

993. **Ambrosia** *maritima* L. — Comune e caratt. delle staz aren.-alof. e talv. xerof. a*Ponz. (Forni e Cala Frontone! Giancossa: Bolle), Zann. (Covone del Lauro: Bolle), *Vent. (arene del porto e qua e là nell'interno), Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.).

994. **Xanthium** *spinosum* L. — Staz. rud. e campi a Ponz. (Bolle), *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.) e Capri.

995. *X. strumarium* L. — Raro a Vent. (leg. Jacono!), Isch. (Gs.) e Capri.

996. *X. italicum* Moretti = *X. macrocarpum* Auct. pl. — *Ponz. (Chiaia di Luna, Capo Bianco, Forni) ed Isch. (in humentibus: Bagno presso al porto sotto la collina di S. Pietro: Guss. ex *Add.* III, ined.!).

997. **Carlina** *vulgaris* L. — Comune nelle staz. nem. e camp. ad Isch. (Gs.), Proc. e Viv. (G. e R.) e Capri.

998. *C. corymbosa* L. — Comune e quasi ubiquitaria a *Ponz. *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), Proc. e Viv. (G. e R.) e *Capri. Tutto il materiale da me raccolto od esaminato appartiene ad una forma a capolini globosi, arrotondati alla base e con brattee involucrali esterne brevem. lanceolate, un po' più brevi delle squame raggianti e che corrisp. a *C. corymb.* v. *globosa* Arcang. (= *C. involucrata* Guss., Terr. A., Mart., Cer. e Bell. ecc. nec. Poir.). La vera *C. involucrata* Poir. è pianta ben diversa e fin qui trovata in Italia in Sardegna, Lampedusa e probabilmente a Malta: resta per altro sempre il merito al Gussone « Fl. In. p. 178 » di avere riconosciuto nella pianta di Ischia una forma diversa dalla comune *C. corymbosa*, come chiaro si evince dalla diagnosi e dall'osservazione: *anthodia basi rotundata, non cuneata... foliola interiora radiantia breviora quam in plantis siculis* ecc.

999. *C. lanata* L. — Comune a *Ponz. *Zann. *Palm. *Vent. (Iacono!), *S. Stef. e *Capri, dove la raccolsi sul m. Solaro e vidi esempl. di Tragara (Bell. hb!).

1000. *C. sicula* Ten. — Nota soltanto per Capri, dove fu scoperta dal Sig. Jervis (Migliorato, Cer. e Bell.): però non ne vidi gli esemplari.

1001. **Arctium** *Lappa* L. = *Lappa major* DC. var.? — Noto soltanto per Ischia « in silvaticis humentibus » (Gs.).

1002. **Crupina** *vulgaris* Cass. — Nota per Capri, dove le raccolsi sul m. Solaro e vidi esempl. del Colle di Tiberio (Bell. hb!).

1003. **Centaurea** *alba* L. — Staz. rup.-xerof. a *Isch (Gs.), *Proc. e Capri. Il materiale di Ischia deve, secondo il Gussone, riferirsi

tutto a *C. deusta* Ten. b. *tenuilaciniata* Guss.: ma nel suo erbario accanto ad esemplari a foglie strettamente laciniate quasi quanto nella *deusta-angustifolia* Guss. altri se ne conservano a foglie più larghe presso a poco quanto nella genuina *C. deusta* Ten. Altrettanto comportasi il materiale di Procida che riferii (57) parte alla var. *concolor* DC. e parte alle var. *angustifolia* DC.

1004. *C. amara* L. — Specie rara nel distretto e trovata sin qui da me a *Ponza presso Forni!

1005. *C. Cineraria* L. — Specie polimorfa con numerosi frammenti distribuiti, spesso con area assai ristretta, in corrispondenza dei territorî, soprattutto litoranei, che si schierano attorno al bacino mediterraneo. Nel distretto sono i seguenti:

1. *C. Cineraria* L. *typica* — Staz. rup.-alof. ad Ischia (Gs.) e *Capri, dove io la raccolsi sulle rupi della Scala di Anacapri e vidi esempl. delle rupi calcaree dell'Arco Naturale (Bell. hb! sub. *C. Cinerea*) e di quelle di Tragara (Guad. hb!). È anche indicata (Terr. A.). per le Ponziane, ma non fu da me trovata. Il materiale raccolto ed esaminato corrisponde in tutto alla pianta da me osservate sulle rupi calcaree e marittime di Terracina: cfr. Béguinot, in Ann. Mus. Civ. di Genova, a. 1897, p. 336.

2. *C. cinerea* Lam. — Questa entità troverebbesi ad Ischia secondo esemplari trasmessi dal Gussone al Bertoloni (Fl. It. IX, p. 448), però non è menzionata nella *Flora inarimense:* resta quindi dubbio se veramente vi esista. Essa inoltre trovasi indicata in qualche lavoro del Tenore per Capri, quindi omessa dal Pasquale, e riammessa dai sigg. Cerio e Bellini: vidi difatti un esemplare della stessa, senza località, nell'Erb. Cerio! Assai vicina per il portamento e la forma delle foglie alla pianta da me raccolta al Prom. Criceo e corrisp. a *C. Ciner.* β *Circae* Sommier, in Nuov. Giorn. Bot. It. a. 1894, p. 81 e Béguinot, in l. s. c.: ma da essa differisce per essere pianta coperta di un tomento cenerino meno denso e molle, e per le foglie a lobi più grandi e profondi che in quella.

3. *C. pandataria* Fiori et Bég. *Fl. An. d'It. III*, p. 334; Fiori, in Bull. Soc. Bot. It. a. 1904, p. 97. — Comune e caratt. delle staz. rup.-alof. lungo la scogliera a Ventotene, dove pel primo la scoprii nel maggio 1900 e di nuovo ed in abbondanza la raccolsi nel settembre 1901.

Siccome le diagnosi fin qui datane reputo incomplete, credo opportuno di tornare da scrivere la pianta sul ricco materiale da me raccolto: *Fusto ascendente od eretto, angoloso, ramoso per lo più dalla metà in su, a rami ordinati a corimbo e suberetto-patenti, cenerino-tomentosi, ma alla fine qualche volta denudati. Foglie radicali incise*

variamente, le primordiali più esterne (autunnali) spatolate, quasi intere o soltanto con qualche denticino alla base e quindi quasi lirate, verdastre, quelle nascenti in seguito nel centro della rosetta più o meno profondam. pennatifide a lobi lineari lanceolati, il terminale più grande e mollemente bianco-tomentose: le cauline inferiori pennatifide a lacinie largamente lanceolate, a lobi interi e subeguali, per lo più bianco-tomentose ma anche spesso denudate, le altre a lobi strettamente lineari (talvolta tutti lanceolati!), le ultime spesso intere e sempre coperte di un tomento biancastro. Capolini mediocri, ovali-globosi in boccio quindi ovali-piriformi, portati da peduncoli lunghi e sottili, a squame lanceolate terminate da un mucrone perdentesi nelle squame adulte e quasi affatto sprovviste di margine scarioso, lanuginose da giovani ed in seguito del tutto glabre. Corolla porporina. Acheni pubescenti, sormontati da un pappo più breve di esso.

Affine a *C. Friderici* Vis. *Fl. Dalm.* II, p. 40, tav. 48, (et hb!), ma questa ne differisce per le foglie ad incisioni tutte (?) strettamente lineari, per i fusti ed i rami più grossi e più rigidi, e per le squame involucrali, anche adulte, provviste di uno stretto margine scarioso-cigliato, mai mancante. Anche più affine a *C. aeolica* Guss. ex DC. ma, secondo esemplari da me visti nell' Erb. Centr. (Lojacono! *Plant. sic. rar.* n. 596 sub *C. aplolepis!* Mandralisca! idem.) quest'ultima ne differisce per essere pianta, tranne che nelle rosette fogliari giovanissime, interamente denudata e per le foglie a lacinie strettamente lineari ed allungate e con lobo terminale solo un po' più grande dei laterali e quindi non manifestamente lirate e per le squame involucrali affatto sprovviste (sempre?) di appendice scariosa. Manifeste affinità la collegano anche a C. *gymnocarpa* Mor. et DNtrs. (con la quale potrebbe essere confusa allo stato vegetativo, come deduco da esemplari della località classica di Capraia, comunicatimi da S. Sommier!) e con *C. Ciner.* v. *Circae* Somm. In conclusione perciò non trattasi di una specie, nel senso classico della parola, e nemmeno di varietà (variazione), ma piuttosto di uno dei molti frammenti di valore geografico e perciò una razza geografica di un tipo in grado eminente polimorfo, quale è *C. Cineraria* L.

1006. *C. aplolepis* Moretti — Nota per *Ischia « ad rupes; al Bagno nella villa del Re, sed ibi potius cum aliis plantis exportata, quamvis nunc spontanea: Guss. ». Avendo potuto consultare l'Erb. Gussone, confermo trattarsi di una forma di questa specie enon già di *C. pandataria*, come fu sospettato nella *Fl.An. d'It.* III, p. 334.

1007. *C. solstitialis* L. — Nota soltanto per *Capri.

1008. *C. Calcitrapa* L. — Nota per Ischia (Gs.) e da me raccolta a *Capri (all'Unghia Marina: non ancora nota per l'isola; Bég. 58).

1009. *C. sphaerocephala* L. — Staz. aren.-alof. ma rara nel distretto dove fu scoperta a Ventotene da L. Jacono che me ne favorì i saggi ed indicata di Ischia a Forio nelle arene della marina di Montevergine (Gs.). La pianta di Ischia riprodurrebbe una forma a fusto prostrato e ramosissimo ed a foglie caulinari lirato-pennatifide corrisp. a *C. caespitosa* Cyr. per lo più sinonimizzata col tipo!

Fu inoltre indicata per Capri (Herbich) una *Centaurea incana* Ten. che non è però riportata nelle Flore dell'isola.

1010. **Carthamus** *lanatus* L. — Comune nelle staz. aren. e nei coltiv. a *Ponz. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Nis. e *Capri. Nell'*Add.* III (ined.) il Gussone aggiunge per i seminati del Piano dei Muori ed a Trippiti il *Kentrophyllum turbinatum* Gasp. in Guss. corrisp. a *Carth. turbinatus* Nym. e che è ritenuto dal Fiori « Fl. An. d'It. III, p. 350 », una forma del tipo con l' involucro conico alla base ed a brattee inferiori quasi appressate e sarebbe noto per la Calabria e la Sicilia e con dubbio per Ancona.

1011. **Carduus** *nutans* L. — Noto solo per Ischia, dove sarebbe rappresentato dalla razza a distribuzione soprattutto meridionale corrisp. a *C. macrocephalus* Desf. Per le differenze cfr. Gussone « Fl. In. p. 181 ».

1012. *C. pycnocephalus* L. — Comune in molte stazioni a *Ponza *Zann. *Palm. *Vent. *S. Stef. *Nis. e *Capri. A Ponza e Vent. ho raccolto una forma a fusto alato senza interruzione fino sotto i capolini e corrisp. alla var. *elongatus* DC. mentre per Capri è indicato (Cer. e Bell.) *C. pycn.* v. *arabicus* che corrisponde a *C. arabicus* Guss. Auct. it. ma non a quella descritta da Jacquin e che recentem. fu et denominato *C. pycn.* β *brevisquamus* Fiori, *Fl. An. d'It.* III, p. 359: tale var. sembra avere una distribuzione principalmente meridionale!

È inoltre indicato per Ischia (Ten., Bossa) un *C. acanthoides*, ma non è menzionato dal Gussone e trattasi certo di errore.

1013. **Cirsium** *lanceolatum* (L. sub. Carduo) Scop. — Frequente nelle staz. nemor. ed aren.-igrof. a *Ponz. Palm. (Bolle), *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Proc. e *Vivara. Nell'Erb. Cerio ho poi visto per Capri esemplari di questa specie (non indicata per l' isola) ma a foglie più bianche del solito e da riferirsi con ogni probabilità a *C. silvaticum* Tausch.

1014. *C. arvense* (L. sub Serratula) Scop. — Raro a *S. Stefano e più comune nelle staz. aren. ed argillose ad Ischia (Gs.).

1015. *C. syriacum* (L. sub Carduo) Gaertn. — Esaminai esemplari di questa specie nell'Erb. Cerio dell' is. di Capri, donde non era ancora nota (Bég. 58).

Fu anche indicato per quest'isola (Herbich) *Cirsium* (Cnicus) *strictum* Ten. ma, data la sua distribuzione geografica, trattasi certo di errore.

1016. **Lupsia** *Galactites* (L. sub Centaurea) O. Ktze = *Galactites tomentosa* Mnch. — Comune ed ubiquitaria in tutte le isole!

1017. **Silybum** *Marianum* (L. sub Carduo) Gaertn. — Staz. arenarie e sopratutto nei coltiv. a *Palm. *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. *Viv. e *Nisida.

1018. **Cynara** *Cardunculus* L. = *C. horrida* Ait. — Comune ed, a quanto pare, spontanea a *S. Stefano negli erbosi tra il luogo di sbarco e l'Ergastolo, mentre sarebbe soltanto coltivata ad Ischia (Gs): quivi ed altrove coltivasi l'affine *C. Scolymus* L.

1019. **Onopordon** *tauricum* Willd. — Frequente ad Ischia nelle staz. aren.-alof. rud. ecc. ed indicato di Ponza (Terr. A., Bolle) e di Capri (m. Solaro: Pasq.), dovunque rappresentato dall'entità corrisp. ad *O. horridum* Viv. (= *O. virens* Guss., Pasq., Terr. ecc.) = O. *tauricum* Cer. e Bell.: cfr. Fiori, *Fl. An. d'It.* III, p. 381. Nell'*Add.* III (ined.) il Gussone distinse negli esempl. di Chiaiano un. *On. vir.* b. *albiflorum* Guss.

1020. *O. illyricum* L. — Indicato per Capri (Ten.), ma non ne vidi gli esemplari. Risulta inoltre indicato per Ischia (Matteucci: Tanf. e Mart.) *Onop. Acanthium L.* ma crediamo che questa indicazione (riportata testè anche dal Fiori, *op. c.*) meriti conferma.

1621. **Scolymus** *hispanicus* L. — Noto per *Ponz. Palm. (Bolle), *Vent. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e Capri.

1022. *S. grandiflorus* Desf. — Noto soltanto per Capri (Ten. Pasq. ecc.), dove lo raccolsi nella spianata che sovrasta alla Scala di Anacapri lungo la via ed esaminai esemplari dei prati presso la grotta dell'Arco Naturale (Bell. hb.!).

1023. **Cichorium** *Intybus* L. — Comune a *Ponz. *Zann. *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (quivi anche coltivato, e con una var. *latifolium* Guss.), *Proc. *Nis. e Capri. A Ventotene (Bolle) e ad Ischia e precisam. a Bagno e Casamicciola esisterebbe *C. pumilum* Jacq. v. *divaricatum* (Schousb.) = *C. divaricatum* Guss. — Coltivasi poi qui ed altrove in molte varietà il *C. Endivia* L.

1024. **Lapsana** *communis* L. — Staz. nem. e sep. ad Isch. (Gs.) e Capri.

1025. **Rhagadiolus** *stellatus* (L. sub Lapsana) Gaertn. — Comune in molte staz. a *Vent. e *Nisida, dove è rappresentato dal tipo ed a *Zann. *Isch. e *Capri (= Rh. *stellatus* Cer. e Bell.), dove trovasi l'entità corrisp. a *Rh. edulis* Gaertn.

1026. **Hyoseris** *radiata* L. = *H. lucida* Ten., Pasq., Cer. e Bell. ecc. — Nota sin qui per *Ponza (comune nei dintorni del

Semaforo e nelle colline di Chiaia di Luna) ed a *Capri (dove pure la trovai abbondante).

1027. *H. scabra* L. — Rara a *Ponza (erbosi del m. Tre Venti) ed indicata di *Capri (colline del Telegrafo: Cer. e Bell. hb!).

1028. **Hedypnois** *polimorpha* DC. — Specie polimorfa di fatto, oltre che di nome! I frammenti incontrati nel distretto sono i seguenti:

1. *H. monspeliensis* W. = *H. mauritanica* W., Guss. — Comune in molte staz. (aren. macchia, coltiv. ecc.) a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. *S. Stef. Isch. (Gs.) e *Capri. Pianta assai variabile per lo sviluppo, portamento, indumento, incisioni delle foglie ecc., ma a variazioni non rilevabili.

2. *H. rhagadioloides* W. — Nota soltanto per Capri (Pasq. ecc.), ma non ne vidi gli esemplari.

3. *H. cretica* W. — Nota sin qui per *Ponz. (Dirupata, Semaforo! S. Maria: Bolle) *Palm. Isch. (Gs.) e *Capri. Anch'essa variabile per la scultura delle foglie (intere o più o meno incise-dentate), per la pubescenza (gli esempl. di Palmarola sono fortemente ispidi), per i capolini con le squame glabrescenti od irsute all'apice. Per l'ingrossamento dei peduncoli fruttiferi tiene di mezzo fra la prima e la seguente, ma da ambedue è ben distinta.

4. *H. tubaeformis* Ten. — Piuttosto rara nel distretto, dove la raccolsi a *Ponza (negli erbosi presso Santa Maria) ed è indicata di *Capri (Ten.), di cui vidi esempl. nell'Erb. Centr. di Firenze ed altri di m. Solaro (Bell. hb.!). Distintissima dalle tre precedenti, per essere pianta più robusta, setoloso-scabra ovunque e sopratutto per i peduncoli fruttiferi vistosamente ingrossati a clava e con involucro a squame setoloso-scabre. Meriterebbe di decidere con la coltura se detti caratteri siano o no costanti!

1029. **Tolpis** *umbellata* Bert. — Comune negli erbosi a *Ponz. *Zann. *Palm. Isch. (Gs.). Assai affine a *T. barbata* Gaertn. con cui da alcuni autori fu confusa e che forse manca in Italia, ma distinta, a quanto pare, specificamente, secondo già mise in evidenza Bertoloni, *Fl. It.* VIII, p. 541; Gussone, *Fl. In.* p. 181; o come varietà, secondo il Fiori, *Fl. An. d'It.* III, p. 390.

1030. *T. virgata* Bert. = *T. altissima* Pers., Guss. ecc. — Più rara della precedente a *Ponza (dintorni di S. Maria) e ad Ischia (nei luoghi argillosi lungo la via da Moropane a Fontana alla salita della cava del Ballerino: Gs.).

1031. **Hypochaeris** *glabra* L. — Comune nelle staz. aren.-xerof. e talv. alofile a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. *Vent. *Isch. (Gs. hb. Guad.!) *Proc. e *Capri. Variabile per lo sviluppo e l'indumento,

con le due var. corrisp. *H. simplex* Merat., (*Zann. *Palm. ed *Ischia, in hb. Guad.!) a fusti semplici e foglie glabre e dentate, od a *H. minima* Cyr. (Ischia Capri) a fusti semplici e ridotti ed a foglie irsuto-scabre, sinuato-dentate o sublirate. A *Gav. ed a *Palmarola ho anche raccolto l'entità ad acheni tutti rostrati corrisp. ad *H. Balbisii* Mauri, Lois.

1032. *H. radicata* L. — Comune con la preced. e rappresentata dal tipo a *Proc. e *Nisida e dalla forma ad acheni periferici senza rostro o con rostro brevissimo e gli altri lungam. rostrati corrisp. ad *H. neapolitana* DC. = *H. dimorpha* Ten. nec. Brot. a *Ponz. Isch. (Gs.), Capri.

1033. *H. aetnensis* (L. sub Seriola) Ces. P. et Gib. — Comune nelle staz. aren.-xerof. a *S. Stef. Isch. (Gs.),*Proc. e *Capri: raccolta anche a Ponz. Palm. e Vent. (Bolle).

1034. **Leontodon** *saxatilis* (Ten. sub Apargia) Rchb. — Indicato come comune a Capri (Pasq.).

1035. *L. Villarsii* (W. sub Apargia) Lois. — Noto per Ischia (nei luoghi argillosi elevati del m. Vetta alla salita delle Petrelle ed al Jetto: Gs.) e per Vivara (G. e R.) e rappresentato nel distretto dalla pianta poco setolosa o quasi glabra corrisp. a *L. Rosani* DC. ritenuto, ma con dubbio, quale specie a sè dal Gussone, *Fl. In.* p. 188, dove confrontisi la critica in proposito.

È inoltre indicata per Capri (Guss. e Cas.) una *Apargia hispida*, che ignoro che cosa sia.

1036. **Thrincia** *tuberosa* DC. — Comune nelle staz. aren.-xerof. e macch. a *Ponza (Chiaia di Luna, Campo Inglese ecc.), Isch. (Gs.) e Capri. Ad Ischia, nei pascoli più elevati, cresce una var. *Olivieri* DC. distinta per essere pianta setoloso-irta e con i capolini più grandi (Gs.).

1037. **Picris** *hieracioides* L. — Comune ad Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri (mancherebbe alle Ponziane?), dovunque rappresentata dalla razza a distribuzione meridionale corrisp. a *P. spinulosa* Bert. in Guss.: le indicazioni del tipo per Procida e Nisida (Bég.) e Capri (Cer. e Bell.) sono perciò fitogeograficamente errate. Per le differenze con la forma ritenuta quale il tipo cfr. Gussone, *Syn. fl. sic.* II, p. 400: *Fl. In.* p. 190; Béguinot, in Bull. Soc. Bot. It., a. 1904, p. 173; Fiori, *Fl. An. d'It.* III, p. 403. L'ispezione di abbondante materiale di Erbario e quanto testè osservai nelle Marche mi persuadono dell'esistenza, in settori determinati, di termini intermedî: l'entità perciò avrebbe il comportamento generale delle razze: tuttavia il Gussone, *Fl. In.* p. 190 a proposito delle due piante e di *P. scaberrima* Guss. conclude. ..... *sunt equidem species diversissimae, quae cultura non mutantur, nec ejusdem speciei lusus*!

1038. **Helminthia** *echioides* (L. sub Picride) Gaertn. — Comune in molte staz. e precisamente nella forma tipica corrisp. ad *H. tuberculata* Mnch. a *Ponz. Isch. (Gs.), Vent. (Bolle), *Proc. e Capri; e più frequente ancora (Vent. Ischia) nella forma a fusti glabri o scarsamente setolosi corrisp. ad *H. pratensis* Chev. v. *mollis* Duby e nella entità, ritenuta dal Gussone quale specie ed indicata dei prati argillosi di Ischia, descritta sotto il nome di *H. humifusa* Trevir.

1039. **Urospermum** *picroides* (L. sub Tragop.) F. W. Schm. — Frequente nelle staz. aren.-xerof. e talv. rud. a *Ponz. *Gav. *Zann. *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Viv. (G. e R.), *Nis. e *Capri. Il materiale di Zannone e di Ventotene deve riferirsi ad una pianta ridotta, a fusto per lo più semplice ed a foglie quasi intere corrisp. ad *U. asperum* DC. ed è forse soltanto una variazione stazionale!

1040. *U. Dalechampii* (L. sub Tragop.) F. W. Schm. — Comune in molte staz. ad Isch. (Gs.), *Proc. e *Capri, raro a *Palm. (Punta di Tramontana).

1041. **Tragopogon** *pratensis* L. = *T. undulatum* Cas. e Guss.? — Noto solo per *Capri (Ten.): vidi esemplari degli erbosi presso il cimitero di Capri (Bell. hb.!)

1042. *T. porrifolius* L. — Il tipo è indicato di Capri e forse ad esso devono riferirsi gli esempl. del Telegrafo (Guad. hb.!): avverto però che nella stessa isola trovansi le due entità corrisp. a *Tr. australis* Jord. (Limbo, Castiglione e Tiberio: Guad. hb.!) ed a *Tr. eriospermus* Ten. (viottolo di Castiglione sulle roccie: Bell. hb.!), quest'ultimo con acheni, compreso il pappo, lunghi 3-3 $^1/_2$ cm. bruscamente ristretti in breve rostro col collo lanuginoso.

1043. **Scorzonera** *villosa* Scop. — Questa specie fu scoperta a *Capri sul Colle di Tiberio dal Pasquale, dove era rarissima e posteriormente non più raccoltavi: essa deve riferirsi all'entità corrisp. a *S. Columnae* Guss. di cui vidi esempl. trasmessi dal Pasquale nell'Erb. Centr. di Firenze della località sopra citata.

1044. **Taraxacum** *officinale* Web. in Wigg. = *Leontodon Taraxacum* L. — Noto nella sua forma tipica per Isch. (Gs.), *Proc. e *Vivara: e nella pianta descritta sotto il nome di *T. corniculatum* DC. e *T. paludosum* (Scop. sub Hedypnoide) Kern. = *T. palustre* Guss. ad Ischia (Gs.).

1045. **Chondrylla** *juncea* L. — Comune in molte staz. a Ponz. (Bolle), *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri. Gli esempl. di Ventotene appartengono ad una pianta a foglie cauline larghette e non aculeate e sono forse da riferire a *Ch. latifolia* M. B.: mentre quelli di Capri da me visti nell'Erb. Bellini hanno foglie strettamente lineari ed aculeato-cigliate al margine ed appartengono al tipo.

1046. **Sonchus** *tenerrimus* L. — Frequente soprattutto nelle staz. rud. ad Isch. (Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri. Per la prima isola è anche nota una forma a foglie a lacinie strettamente lineari corrisp. a *S. italicus* Spr.

1047. *S. oleraceus* L. = *S. ciliatus* Lam., Guss. ecc. — Comune e polimorfo in tutte le isole, eccetto Procida! La forma più comune è *S. oler.* var. *triangularis* Wallr. = *S. ciliatus* b. *runcinatus* Guss. (Ponziane, Ischia) ed è caratterizzata dalle foglie roncinato-lirate, a segmento ultimo molto sviluppato. A Ponza (Dirupata) ho raccolto saggi di una pianta a foglie pennatifide, a segmenti triangolari larghetti, presso a poco eguali ed a lobi fortemente spinosi, corrisp. a *S. lacerus* W. A Ventotene raccolsi una forma a foglie anch'esse pennatifide e quasi bipennatifide, ma a segmenti lineari-lanceolati e che corrisp. a *S. oler. levis* Bartal. d. *subpinnatifidus* Fiori = *S. ciliatus* c. *subpinn.* Guss.: essa trovasi anche ad Ischia (Gs.). Finalmente a Palmarola ho trovato una var. a foglie pennatifide ed a segmenti stretti, spinosi e fusto nella parte superiore, come pure i capolini, muniti di setole ghiandolifere corrisp. alla var. *Roylеano-lacerus* Cald.

1048. *S. asper* Vill. = *S. fallax* Wallr., Guss. — Noto per *Zann. Isch. (Gs.), Viv. (G. e R.) e Capri.

1049. **Lactuca** *Saligna* L. — Comune in molte staz. a *Ponz. *Vent. S. Stef. Isch. (Gs). e Capri. Insieme al tipo a Ponz. (Forni) ed Isch. cresce una pianta a foglie più strette e liscie nelle nervature con fusto per lo più ramosissimo in basso, corrisp. a *L. Wallrothii* Spr. = *L. Sal.* b. *Wallothriana* (sic.) Guss.

1050. *L. Scariola* L. — Nota per Ischia « ad sepes et in silvaticis (Gs.) »: sarebbe stata raccolta anche a Ventotene (Bolle). — Coltivansi poi parecchie entità, probabilmente derivate da questa e di cui il Gussone enumera per Ischia: *Lactuca sativa* L., *L. capitata* DC., *L. crispa* DC. con le relative varietà di indubbia origine ortense.

1051. *L. muralis* (L. sub Pren.) Fres. — Staz. rup. e rud. ombrose ad Isch. (Gs.) e *Capri.

1052. **Reichardia** *picroides* (L. sub Scorzonera) Roth α *vulgaris* Fiori = *Picridium vulgare* Desf. — Comune nelle staz. rup.-xerof. e talv. alof., in quelle rud. e spesso nei coltivati di tutte le isole!

1053. **Zacintha** *verrucosa* Gaertn. — Nota di Isch. (luoghi argillosi ed erbosi: Gs.), *Proc. e *Capri (a Limbo ecc.).

1054. **Andryala** *integrifolia* L. — Specie notoriamente polimorfa ed a frammenti, spesso interpretati come specie, di ardua decifrazione su materiale da Erbario. Nel distretto sarebbe rappresentata da: *A. corymbosa* Lam. (Capri, ex Fiori, *Fl. An. d'It.* III, p. 426; ma però non riportata nelle Flore dell'isola): *A. undulata* Presl. (distribuita

a *Ponz. *Palm. *Vent. *S. Stef. Isch.); *A. sinuata* L. (*Procida e *Nisida); *A. dentata* S. et Sm. (Ischia, Capri e sec. Bolle a Ponza). Distinguesi da tutte le precedenti per i fiori giallo-dorati, lunghi il doppio dell'involucro, come già mise in evidenza il Gussone « Fl. In., p. 197 » e vi aggiunse: *nec apud nos unquam variat!*

1055. **Crepis** *foetida* L. — Rara nel distretto, dove è nota di Ponza (alla Masseria), Ischia (all'Arso, Bagno, Pieo, Chiaiano ecc.: Gs.) e Nisida (= *C. foetida* Bég.), dovunque rappresentata dalla razza a distribuzione soprattutto meridionale ed insulare corrisp. a *C. glandulosa* Guss. come già aveva messo in evidenza l'Autore della Flora inarimense per la pianta d'Ischia.

1056. *C. vesicaria* L. — Nota soltanto per Ischia « in apricis herbosis elatis (Gs.) ».

1057. *C. leontodontoides* All. — Rappresentata essenzialmente da *Cr. leont.* β *Preslii* Nic. ad Isch. (= *C. Leont.* b. Guss.) e *Nis. Per Isch. (Gs.) e *Nis. è anche indicata una forma di questa corrisp. a bb. *microcalycina* Guss.; per queste due isole poi ed a Capri (Bert., Pasq.) sarebbe noto anche il tipo più frequente nell'It. bor. e centr. e quindi è dubbio se veramente vi cresca.

1058. *C. neglecta* L. — Rara nel distretto e nota sin qui soltanto di Ischia (Bagno nella Real Villa: Gs.), *Proc. *Nis. e *Capri: corrisponde dovunque alla pianta descritta sotto il nome di *C. cernua* Ten. come del resto aveva già messo in evidenza il Gussone per la pianta di Ischia.

1059. *C. bulbosa* Cass. — Frequente nelle staz. aren.-alof. e talvolta xerof. in tutte le isole Ponziane, e ad Isch. (Gs.), Proc. (G. e R.) e *Capri.

1060. **Hieracium** *brachiatum* Bert. — Noto soltanto per Ischia « in herbosis apricis elatis subargillosis (ciò che corrisponde alla ben nota appetenza di questa specie eminentem. calcofila), vel arenosis (Gs.) »; già scopertovi dal Tenore!

1061. *H. praealtum* Vill. — Indicato per Capri e Ischia « in selvaticis umbrosis herbosis (Gs.) »: quivi nei luoghi aprici più elevati la forma corrisp. ad *H. obscurum* Rchb.

1062. *H. crinitum* S. et Sm. — Noto per Ischia in molte stazioni (Gs.): sotto questo nome e come varietà di *H. heterospermum* Arv. T. fu pure indicato per l'is. dal Belli, *I Hieracium di Sardegna*, in Mem. R. Accad. Sc. Torino, ser. II, vol. XLVII (1897), p. 444-470, mentre nella *Fl. An. d' It.* III, p. 505 vi compare, pure sec. il Belli, sotto quello di *H. heterospermum*. Gussone vi indicò inoltre una var. *glabratum* Guss. che il Belli, nel primo lavoro sopra citato, dice che non ha nulla a che fare nè con *H. crinitum*, nè con *H.*

heterospermum, e non avrebbe trovato nei saggi da lui esaminati dell'is. nulla che possa andare d'accordo colla descrizione di essa. *H. crinitum* fu inoltre indicato di Capri (Pasq.), ma non mi riuscì di vederne esemplari di questa provenienza.

1063. *H. umbellatum* L. — Indicato di Ischia « in selvaticis elatis (Gs.) » e di *Nisida: nella prima isola con due varietà b. *latifolium* Guss. e c. *ambiguum* Guss. che non saprei dire, non avendone esaminati i saggi, che cosa siano. Per la stessa isola sono pure menzionati (Guss.) *H. Lactaris* Bert. forma, a quanto pare, di questa specie e (Ten. Bossa) *H. cimosum* L. che non fu però riportato dal Gussone e trattasi con ogni probabilità di indicazione erronea. Ma questo gruppo, come tutto il genere deve essere ristudiato da qualche specialista nel materiale degli Erbari Gussone, Tenore, Pasquale ecc. Da quanto fino ad ora mi è noto, nessuna specie del genere sarebbe stata raccolta nelle Ponzie.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VIII

a) CARTA D'ASSIEME.

1. **Distretti vulcanici:** roccie e terreno silicei e più o meno fortemente acidi e quindi grande sviluppo e predominio di elementi noti come silicicoli esclusivi o dominanti, quali: *Pteris aquilina, Castanea sativa, Cistus salvifolius, Erica arborea, Arbutus Unedo, Cytisus scoparius*, ecc.
2. **Distretti calcarei:** roccie e terreno in grande parte calcarei (calcari compatti, calcari marnosi e marne) e quindi flora soprattutto calcicola, caratterizzata cioè da specie note come calcicole esclusive od almeno predominanti, quali: *Sesleria tenuifolia, Moehringia muscosa, Helianthemum levipes, Cytisus spinescens, Ononis Natrix* ed *O. pusilla, Linum tenuifolium* e *L nodiflorum, Althaea hirsuta, Eryngium amethystinum, Sescli montanum, Pimpinella Tragium, Convolvulus Cneorum, Satureja montana* e *S. juliana, Teucrium montanum, Globularia cordifolia, Scabiosa crenata, Campanula fragilis, Evax pygmaea*, ecc. Presenza in qualche settore, più o meno decalcificato, od almeno in condizioni speciali, degli elementi silicicoli sopra citati e di altri, in ogni caso però subordinati o sporadici.
3. **Dune e terreni alluvionali** e quindi vegetazione, in prossimità della costa, di tipo arenario-alofilo, nel resto di tipo misto e quindi non bene caratterizzata dal punto di vista dell'appetenza al terreno.

b) SINGOLE ISOLE

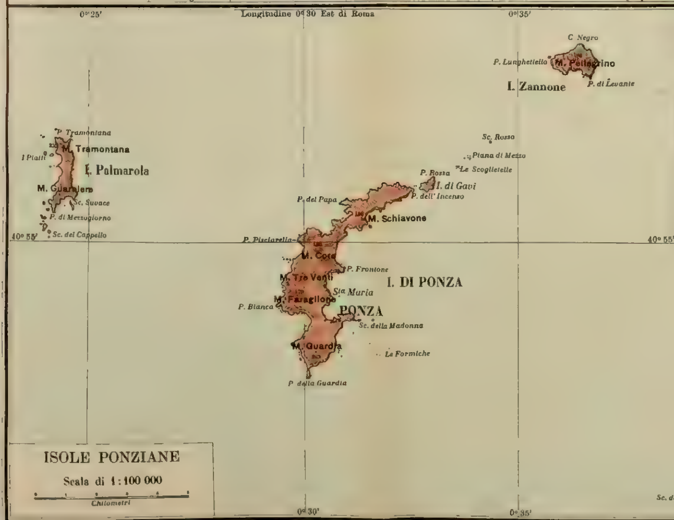
1. Ponza, Gavi, Palmarola, Ventotène, S. Stefano, Procida, Vivara e Nisida (cfr. per quest'ultima la carta d'assieme) come nei distretti vulcanici (n. 1) e cioè con esclusione degli elementi calcofili avanti nominati e di tutti gli altri citati alle pagg. 211-17.
2. Zannone; flora silicicola sul materiale vulcanico (riolite), calcicola, però poco evidente (pag. 207), nel limitato settore calcareo.
3. Ischia: flora silicicola predominante; però, causa la presenza in alcuni terreni di una piccola percentuale di $CaCo_3$. con qualche elemento, se non esclusivo, certo più frequente e meglio sviluppato sui calcari, quali: *Diplotaxis tenuifolia, Ononis spinosa Coronilla scorpioides, Anthyllis Vulneraria, Convolvulus lineatus, Ajuga Chamaepytis, Tussilago Farfara, Leontodon Rosani*, ecc.
4. Capri: flora calcicola assolutamente dominante e quindi come nei distretti calcarei (n. 2); presenza di alcuni tipi silicicoli soprattutto nei depositi di tufo sanidico, dove determinano colonie eterotopiche.

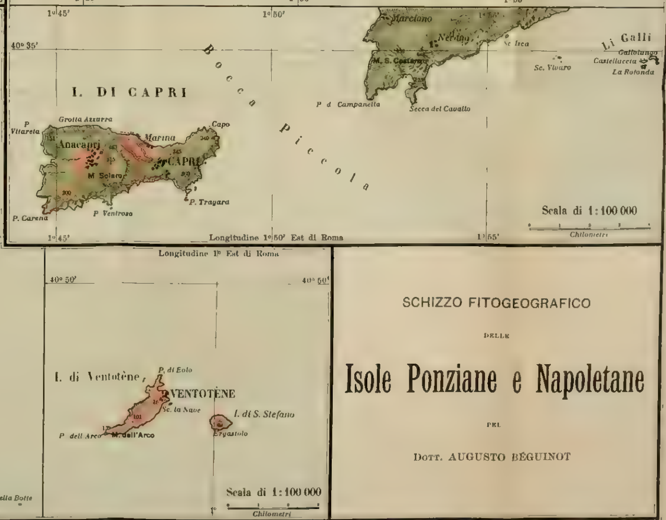
La flora arenario-alofila, di limitato sviluppo a Ponza, Palmarola, Ventotene, Procida e Nisida, è un po' più sviluppata ad Ischia: si può dire mancante a Gavi, S. Stefano, Vivara e Capri.

di Roma









SCHIZZO FITOGEOGRAFICO

DELLE

Isole Ponziane e Napoletane

PER

DOTT. AUGUSTO BÉGUINOT

Istituto Geografico del Dott. G. De Agostini & C. - Roma

Studi sui rapporti tra la distribuzione delle piante e la costituzione fisico-chimica del suolo

per il Dott. G. Gola

(Tav. XIII).

Verso la metà dello scorso secolo cominciò ad essere minutamente studiata la proprietà che ha la terra coltivata di assorbire i sali solubili che vengono ad essa addizionati. Le prime ricerche datano da parecchi anni innanzi, specialmente per opera di due italiani: il Gazzeri (1) e il Lambruschini (2); ma fu soltanto nel 1850 che dalla constatazione della proprietà della terra che ora ho indicata, si passò all'indagine delle cause e del meccanismo con cui si esplica tale importantissimo fenomeno. Dal 1850 in poi le ricerche continuarono ininterrottamente per parte degli studiosi e nell'indagare le cause e le leggi del potere assorbente del terreno, si emisero varie ipotesi ciascuna delle quali tendente ad escludere le altre: tra queste l'ipotesi di Way che ammise che entrassero specialmente in giuoco reazioni chimiche di doppia scomposizione, e quella di Liebig che si trattasse di fenomeni fisici e in particolare di adesione meccanica (3). Più tardi, specialmente per opera di Van Bemmelen (1878-79), si tornò a riconoscere l'esattezza delle opinioni di Way e a dare quindi importanza ai fenomeni chimici nella fissazione dei materiali solubili per parte del terreno; in seguito per opera dello stesso Van Bemmelen venne messa in luce l'importanza che alcuni composti esistenti nel terreno allo stato colloidale hanno nell'assorbimento che ha luogo nel terreno. Queste ricerche continuate per lunghi anni specialmente dallo stesso Van Bemmelen, furono frutto e causa nello stesso tempo di altre interessantissime

(1) F. Sestini. — *Dei singolari meriti di Giuseppe Gazzeri.* Pisa 1886.

(2) R. Lambruschini. — *R. Accademia dei Georgofili.* Firenze 1830.

(3) Vedi a riguardo di questo argomento F. Sestini. — *Il terreno agrario*, in *Enciclopedia agraria italiana* 1899.

nel campo della chimica fisica, ed hanno importanza notevole non solo per la pratica agricola, ma anche per la scienza pura (1). Tuttavia all'infuori di quella parte della botanica che è applicata all'agricoltura, i notevoli risultati ottenuti in questa ultima metà del secolo in tal campo furono pressochè trascurati dai botanici, in quanto potevano interessare lo studio dei rapporti tra le piante e il terreno, non quello soggetto a variazioni frequenti e saltuarie per opera dell'uomo, ma quello che nella libera natura costituisce il *substratum* alle più varie associazioni vegetali.

È appunto lo studio del terreno sotto questo aspetto che mi ha indotto a iniziare alcune ricerche, nelle quali ho ben presto riconosciuto un notevole interesse, perchè mi sembra che la vecchia questione dell'influenza che la composizione chimica o la natura fisica del terreno esercitano sulla distribuzione delle piante, possa essere considerata sotto un aspetto diverso, e tale da condurre a conclusioni più conformi a verità.

Non è mia intenzione riassumere le ricerche e le osservazioni eseguite sopra questo importantissimo argomento, e nemmeno di raccoglierne la bibliografia; chi ne ha interesse può trovare pressochè completa la parte storica e bibliografica nel recente lavoro del Roux (2) che si può dire riassume molto accuratamente quanto si è fatto fino a quest'ultimi anni a tale riguardo; nel corso del lavoro, nel discutere le osservazioni e le interpretazioni dei diversi fitostatici mi occorrerà di ricordare quanto è stato fatto di recente e anche riportare pressochè completa la bibliografia degli ultimi anni dopo la pubblicazione del Roux.

Nel presente lavoro cercherò di esporre anzitutto quali sono i caratteri dei vari terreni che costituiscono il *substratum* della vegetazione, e quali ne sono le proprietà che hanno, secondo me, influenza sulla distribuzione dei vegetali. Poi passerò a esaminare i risultati delle osservazioni mie e degli autori precedenti per porli in rapporto alle proprietà dei terreni che sarò andato prima enunciando; in fine mi occuperò delle ricerche sperimentali che varranno a dare un valore dimostrativo a quanto sarò andato esponendo fondandomi sull'osservazione.

(1) V. tra i numerosi lavori: V. Bemmelen. — *Landw. Versuchstat.* XXI p. 135 XXIII p. 265. — *Die Absorptions verbindungen und der Absorptionsvermögen der Ackererden* Id. XXXV. — *Ursachen der Fruchtbarkeit der Urwaldbodens in Deli (Sumatra) und auf Java fur die Tabakscultur.* Id. XXXVIII — *Die Zusammensetzung der Ackererde* Id. XXXVII. — *Die Absorption. Zeitsch. f. anorganische Chemie* Bd XIII. (1896) XVIII (1898) XX (1899).

(2) Roux Cl. — *Rapports des plantes avec le sol.* Montpellier. Paris, 1900.

La dimostrazione potrà essere data sia da esperienze sul terreno, sia da esperienze sulle piante che sono caratteristiche di determinate stazioni: lo studio sperimentale del terreno e delle piante farà oggetto delle due ultime parti del presente lavoro.

Prima di iniziare lo svolgimento del compito che mi sono proposto, sento il dovere di esprimere al prof. Mattirolo la mia riconoscenza pel valido incoraggiamento e per gli aiuti prestatimi nel corso delle mie ricerche.

I. — Proprietà fisico-chimiche del terreno.

I corpi che nel terreno sono capaci, in determinate condizioni, di assumere lo stato colloidale, sia esso quello di idrosolo o più frequentemente quello di idrogele, non sono parecchi (1); abbiamo anzitutto i composti umici tra gli organici, e tra gl'inorganici gli idrati di alluminio, di ferro, di manganese, i silicati zeolitoidi, la silice idrata, l'argilla più o meno pura. Se alcuni di questi corpi possono di rado trovarsi nel terreno in quantità tali da influire sulla natura di esso, in rapporto alle piante che ospita, alcuni altri, come l'argilla e l'humus, possono quasi da soli formare i costituenti fondamentali di un terreno. D'altra parte nel terreno stesso vi ha una serie di corpi non suscettibili, nelle condizioni nelle quali si trovano abitualmente, di diventare per sè stessi colloidali, senza cioè associarsi o combinarsi con altri: tra questi sono i nitrati, i solfati, fosfati, cloruri di potassio e di ammonio ed anche, più di rado, di sodio (salvo naturalmente nei luoghi salsi), i composti alcalino terrosi, calcare, gesso, dolomite, carbonato e solfato di magnesia ecc. Anche tra questi alcuni, per la piccola dose nella quale si incontrano nel terreno, hanno poca importanza, ma gli altri, per es. i composti alcalino terrosi e il cloruro di sodio, hanno spesso importanza pari ai composti umici e all'argilla nel determinare la costituzione fondamentale di un terreno.

Finora dei costituenti del terreno ho enumerato tutti quei composti che coll'acqua sono suscettibili di essere portati in circolo nel suolo, siano allo stato di soluzione o di pseudosoluzione; tralascio per ora di occuparmi di ciò che si conviene chiamare lo scheletro del terreno, e quindi anche di quei corpi silicei, quali la silice anidra e i silicati cristallini, incapaci, come tali, di assumere proprietà colloi-

(1) V. Sestini F. l. c.; Soave M. — *Chimica vegetale e agraria.* Torino 1902 V. Bemmelen l. c. — V. Henri e A. Mayer. — *Nos connaisances sur les colloides* Rev. Gén. des Sciences 1904, T. XV.

dali. Poichè in natura non si verifica mai, nè ciò sarebbe ammissibile per la vita vegetale, che nel terreno si abbia la prevalenza assoluta di determinati composti, onde esso risulti esclusivamente o di corpi colloidali o cristalloidi, occorre vedere quali condizioni vengano ad essere create alla pianta dal vario distribuirsi fra loro di corpi aventi così diverse proprietà.

I corpi colloidali possono, come è noto, presentarsi sotto due aspetti distinti; nell'uno sono insolubili nel liquido nel quale si sono formati, (idrogeli), nell'altro sono solubili, o meglio tali, che le molecole si trovano sospese nel liquido in modo da dare a questo le apparenze di una soluzione (idrosoli).

La forma solubile o idrosolo del colloide può facilmente assumere quella di idrogele per cause assai varie, e spesso l'idrogele formatosi non è più capace di ritornare allo stato di idrosolo; per fare avvenire questa precipitazione bastano lievi modificazioni nello stato fisico del liquido, come il riscaldamento, la concentrazione, il congelamento, o l'aggiunta di traccie di forti elettroliti. Come si vede, in natura sono assai frequenti per non dire costanti le cause che determinano la formazione di idrogeli da parte degli idrosoli; non è quindi il caso di pensare che possano avere importanza nel terreno le proprietà di corpi colloidali allo stato di idrosolo.

Gli idrogeli al contrario si possono trovare assai frequentemente nel terreno sia per coagulazione degli idrosoli eventualmente formatisi, sia per effetto di azioni semplicemente fisiche, come quelle dell'acqua sull'argilla o chimiche, come decomposizione di silicati o combinazione per es. di acido fosforico o di fosfati con basi alcalino-terrose o con ossidi metallici.

È appunto sopra la proprietà di questi idrogeli che si sono specialmente rivolte le ricerche di Van Bemmelen: egli pose in chiaro le importantissime proprietà che essi presentano: questi corpi posti in presenza di sali minerali, di basi, di acidi, ecc. formano degli aggregati intimi e delle combinazioni non definite da leggi chimiche, alle quali Van Bemmelen diede il nome di combinazioni di assorbimento.

Mediante tali combinazioni di assorbimento gli idrogeli sono capaci di assorbire e fissare dall'acqua che circola nel terreno i sali che essa tiene in soluzione: non tutti i sali sono capaci di essere assorbiti dagli idrogeli: per es. i nitrati lo sono in grado minimo; intenso è invece l'assorbimento dei composti ammoniacali; inoltre gli idrogeli che hanno fissato determinati sali sono capaci di assorbirne anche altri coi quali vengano eventualmente in presenza.

I sali così assorbiti non sono tutti legati all'idrogele con eguale stabilità, ma possono distaccarsene o all'incontro legarsi più stabil-

mente con vere combinazioni chimiche, a seconda del variare delle condizioni chimiche o fisiche del terreno. Così i sali alcalini possono distaccare dagli idrogeli i composti alcalino terrosi e sostituirsi ad essi. Così l'aggiunta alle argille caoliniche di corpi atti a dar luogo alla formazione di silicati zeolitoidi, ne esalta il potere assorbente; al contrario una forte aggiunta di acqua all' idrogele ne stacca i sali che aveva assorbiti, e un esempio classico di ciò lo troviamo nell'operazione della dialisi. Dalle ricerche accuratissime di Van Bemmelen è poi risultata la variabilità della intensità e della misura dell'assorbimento per parte degli idrogeli a seconda della temperatura, della concentrazione della soluzione ambiente, e della natura fisica e chimica dell'idrogele.

Oltre a questi fenomeni prevalentemente fisici, si succedono nel terreno delle numerosissime reazioni chimiche mediante le quali varia continuamente il contenuto di esso in materiali solubili, poichè ha luogo la formazione di nuovi corpi solubili o non, e di questi ultimi taluni aventi i caratteri degli idrogeli e capaci di spiccate proprietà assorbenti. Sono questi specialmente i fenomeni di doppia scomposizione che erano già stati osservati dal Way.

Come si rileva da quanto ho esposto, l'acqua che circola nel terreno vegetale può incontrare quantità diverse di sali solubili e quindi discioglierli; può anche asportarne solo quantità assai piccole o addurne altri a quelli formatisi sul posto e le piante possono quindi trovarsi in presenza, oltre che di soluzioni aventi svariate composizioni chimiche, anche di soluzioni a concentrazioni assai differenti.

Mi proverò ora a studiare nelle sue linee generali il comportarsi dei materiali solubili nel terreno in rapporto alla sua costituzione chimica, alle sue condizioni fisiche, a quelle climatiche e al mantello vegetale che eventualmente lo riveste.

A) Le soluzioni circolanti nel terreno in rapporto alla sua costituzione chimica.

Nei terreni costituiti da roccie prevalentemente silicifere e specialmente da quelle silicee o a silicati acidi, il contenuto in calcio è assai piccolo, e i prodotti di scomposizione di esse sotto l'azione degli agenti meteorici, possono essere silice idrata, silicato di alluminio, silicati zeolitoidi, idrati di ferro, ecc., tutti suscettibili di assumere stato colloidale e capaci di assorbire facilmente i composti umici. Si formano inoltre sali potassici e sodici, ma prevalentemente i primi, i quali sono facilmente assorbiti, mentre quelli sodici man mano che si formano, vengono con tutta facilità asportati dalle

acque, onde sempre scarsa è la quantità di materiali solubili esistenti in prossimità di roccie di tal natura.

Le roccie silicate basiche sono più ricche di composti alcalino terrosi, ma nel loro disfacimento vengono a formare in maggior quantità i silicati zeolitoidi, anch'essi dotati di notevole potere assorbente, sia per le loro proprietà fisiche, sia ancora per la loro precaria stabilità che li rende atti a dar luogo facilmente a numerose doppie scomposizioni, aventi per lo più l' effetto di fissare i sali potassici e di allontanare quelli di calcio.

Le roccie calcaree o calcareo dolomitiche non subiscono di per sè profonde scomposizioni chimiche; legate come sono stabilmente all'anidride carbonica, possono essere assai modificate nella loro forma e struttura fisica senza alterarsi di molto chimicamente. Sieno esse compatte e dure come i marmi o finamente divise, come alcune sabbie calcari, esse presentano una grande penuria di corpi aventi spiccate proprietà assorbenti: e la capacità assorbente di questi è presto saturata dall' enorme eccesso di composti alcalino terrosi, i quali d'altra parte sono tra i corpi meno capaci di essere assorbiti. Anche le reazioni di doppia scomposizione hanno luogo assai limitamente per la penuria di silicati, ai quali si deve specialmente il prodursi di tali reazioni (tratto qui sempre di terreni come esistono e si modificano naturalmente e non di quelli che possono venir corretti dall'opera dell'uomo). La degradazione delle roccie calcari dà luogo di frequente alla formazione, al disopra di esse, di argille ocracee rimaste indisciolte durante la solubilizzazione del carbonato di calcio (1); in questo caso si ha la formazione di terreno argilloso coi caratteri che esporrò fra poco.

Le acque circolanti trovano quindi sempre una dose notevole di materiali solubili non fissati e sopratutto di bicarbonati di calcio e di magnesio, i quali sono facilmente portati in circolo per l'anidride carbonica sempre presente nel terreno; e ciò a differenza di quanto avviene nei terreni siliciferi sopra ricordati, dove l'acqua meteorica trova quantità assai minori di composti solubili da asportare. La stessa solubilità si osserva nelle roccie contenenti solfato di calcio sia esso anidro o idrato: e le acque possono sempre asportare gesso in soluzione, lasciando dei residui argillosi come le roccie calcari.

Le roccie argillose presentano in massimo grado la facoltà di formare coll'acqua corpi dotati di notevole potere assorbente, e quindi le soluzioni che vi circolano hanno sempre scarsa concentrazione; inoltre l'acqua meteorica, per la poca permeabilità della

(1) Parona C. F. — *Trattato di geologia,* Milano 1903.

argilla stessa, in gran parte scorre sul suolo senza attraversarlo, permettendo così (salvo agli strati più superficiali) la più grande stabilità nelle condizioni del terreno stesso.

Nelle roccie marnose il prevalere delle proprietà assorbenti è in rapporto col prevalere del costituente argilloso; però colle successive modificazioni che la roccia può subire negli strati più esterni, tali proprietà possono variare indipendentemente dalla composizione mineralogica primitiva della roccia.

Nei terreni ricchi di sali solubili, cloruro di sodio, carbonato di sodio, allume, ecc. questi composti, sia per la loro quantità, sia per la natura permeabile del suolo, o per la mobilità dell'acqua che li tien disciolti, sia infine per la natura stessa dei sali che sono chimicamente assai stabili e fisicamente poco assorbibili, contraggono dei legami debolissimi coi materiali costituenti il suolo. Il potere assorbente di esso è pressochè nullo, onde i sali possono coll'evaporazione dell'acqua e coi movimenti per capillarità accumularsi in notevole misura negli strati superficiali e dare soluzioni sature e persino efflorescenze cristalline. Al contrario, in dipendenza di forti precipitazioni atmosferiche, possono rapidamente essere asportati dagli strati superficiali del suolo.

B) Le soluzioni del terreno in rapporto alle sue condizioni fisiche.

Sotto questo riguardo possiamo considerare anzitutto la mobilità dell'acqua circolante, e inoltre la quantità di essa e la costanza della sua presenza nel terreno; a stabilire queste condizioni concorrono, oltre che la natura chimica delle roccie, anche la costituzione morfologica degli elementi del suolo e le condizioni orografiche della località.

a) *Mobilità dell'acqua circolante.* — È chiaro che nei terreni costituiti di elementi assai voluminosi, le acque che li attraversano con relativa rapidità e facilità asportano non soltanto i sali eventualmente solubili esistenti, ma anche le tenui particelle terrose provenienti dalla degradazione degli elementi costitutivi del terreno, come le argille, gli ossidi metallici ecc., i quali se potessero restare immobilizzati nel punto dove si sono formati potrebbero esercitare le loro proprietà assorbenti, e modificare gradualmente le condizioni fisiche del suolo. Così è nota a tutti la ferrettizzazione di molti terreni di trasporto, e quanto sia più difficile lo stabilirsi di una vegetazione sui luoghi ricoperti da grossi elementi, che su quelli occupati da ghiaie a piccoli elementi, che costituiscono una specie di filtro al passaggio delle acque.

All'incontro nei terreni argillosi l'acqua, per l'attrito enorme che deve vincere per passare tra i finissimi meati, scorre quasi tutta superficialmente, ed essa ha una ben piccola efficacia nel trasporto dei sali formatisi dalla decomposizione dei costituenti il suolo.

Inoltre le condizioni topografiche esercitano una influenza spiccata nel determinare la velocità del passaggio dell' acqua: così nei pendii forti si avrà per parte delle acque di pioggia un dilavamento maggiore che nei deboli, ed in questi maggiore che nei luoghi piani, dove il ristagno dell'acqua favorendo spesso lo stabilirsi di una rigogliosa vegetazione, e impedendo una conveniente azione dell'aria e dei microrganismi sulle sostanze organiche in via di putrefazione, provocano l'accumularsi di prodotti umici, nei quali sono particolarmente spiccate le proprietà di depauperare le soluzioni colle quali vengono in contatto. Si ha quindi nei luoghi bassi una progressiva formazione di prodotti assorbenti qualunque sia la composizione chimica della roccia, ed in quelli a pendio, se calcari, le acque di infiltrazione conterranno disciolte notevoli quantità di sostanze, mentre in quelli silicei potranno solo asportare quelli provenienti dalla disgregazione avvenuta tra l'uno e l'altro periodo di pioggia.

Anche la velocità del movimento dell'acqua ha una influenza notevole: dove questo è lentissimo, come nei terreni argillosi e nei fondi palustri, la composizione dell'acqua dipende molto dai materiali assorbenti che essa imbeve. Invece nei terreni ghiaiosi o sabbiosi, per la grande mobilità dell'acqua nei larghi meati del suolo, in dipendenza della inclinazione (come negli alvei dei fiumi) o dei movimenti ondosi o di marea, le parti rocciose non costituiscono che uno scheletro del terreno, mentre il *substratum* che agisce sulla distribuzione delle piante è determinato dalla natura dell'acqua che lo imbeve, acqua la cui composizione è in dipendenza della degradazione di roccie avvenuta talora in luoghi assai lontani. Infatti sulla flora dei rivoli e dei greti ha influenza piuttosto la composizione chimica dell'acqua che quella dei ciottoli; così la flora salina è indipendente dalla natura chimica delle sabbie delle spiaggie marine.

b) *Le oscillazioni nel contenuto di acqua* esercitano anch'esse un'azione assai spiccata sulla intensità del potere assorbente. La presenza continua di acqua dotata anche di un lentissimo movimento, determina una certa costanza nella composizione del *substratum*; tale costanza va invece sempre più diminuendo se la presenza dell'acqua non si verifica sempre. Il sopravvenire di prolungate e

intense precipitazioni meteoriche se ha relativamente poca influenza sui terreni ricchi di materiali solubili, contribuendo al più a diluire soluzioni, ne ha invece una notevole in quelli ricchi di idrogeli, dei quali è nota la proprietà di cedere all'acqua parte dei sali da essi assorbiti coll'aumentare della quantità dell'acqua colla quale vengono in contatto; si ha quindi colle prolungate pioggie una vera dialisi del terreno e la presenza in esso di soluzioni saline diluite dove prima non esistevano quasi che corpi colloidali o insolubili.

Una influenza eguale nei suoi risultati finali, ma diversa assai nel suo meccanismo, esercita la prolungata siccità. In questo caso gli idrogeli sono capaci bensì di assorbire i sali disciolti e di mantenere in determinati limiti la concentrazione delle soluzioni circolanti nel suolo, assorbendo sempre maggiori quantità di sali col diminuire dell'acqua; ma al fine anche l'acqua stessa di imbibizione degli idrogeli si va evaporando, finchè il corpo gelatinoso precipita sotto forma di una massa amorfa polverulenta, come chiunque ha avuto occasione di osservare nelle ricerche di laboratorio. In tali condizioni i legami che uniscono i sali alla molecola colloide vengono rotti e le acque sopravvenienti si trovano in presenza di un terreno nel quale sono oltremodo diminuite le proprietà assorbenti. In tali condizioui esse disciolgono quantità varie di sali, maggiori certo di quanto era possibile prima che andassero perdute le proprietà assorbenti. Inoltre l'essicamento del suolo ostacola di molto il prodursi di quelle doppie scomposizioni, che hanno così grande importanza nel determinare la formazione degli idrati gelatinosi e dei silicati zeolitoidi.

Una conferma di questi fatti l'abbiamo nelle analisi eseguite da T. Schloesing (1) sulle acque che circolano nella terra arabile; egli potè osservare che la terra secca cede all'acqua di infiltrazione una quantità maggiore di sali, che la stessa allorchè sia più ricca di acqua; deducendone così che le pioggie forti dopo una lunga siccità impoveriscono la terra più che quelle lente e prolungate.

Le grandi oscillazioni del contenuto d'acqua del terreno possono dipendere da fattori locali (orografici), dalla struttura dello scheletro costituente il terreno e più specialmente da fattori termici e climatici.

Il riscaldamento del terreno provoca una evaporazione così rapida dell'acqua che imbeve gli strati superficiali, che la concentrazione delle soluzioni va continuamente aumentando fino a dar luogo alla rottura delle molecole degli idrogeli, come ho testè accennato, e produce poi un essicamento così intenso degli idrati amorfi che

(1) T. Schloesing. — *Comptes rendus*, 1870 T. LXX.

si sono formati, che essi non sono più suscettibili di entrare facilmente in combinazioni chimiche o di riprendere lo stato colloidale, quando su essi venga di nuovo a cadere dell'acqua. Ciò si verifica nel massimo grado nei terreni fortemente e lungamente soleggiati, scoperti e facili a dare scolo alle acque meteoriche. Però anche nei terreni sui quali le precipitazioni atmosferiche hanno luogo in periodi di tempo abbastanza vicini e che non sono ricoperti da una abbondante vegetazione, gli strati superficiali, per uno spessore di una diecina di centimetri, sono facilmente esposti ad essere rapidamente essicati, onde nel medesimo terreno possiamo avere strati (i superiori) dotati di limitato potere assorbente, e strati (gli inferiori) più forniti di tale proprietà. In tal caso le porzioni superficiali di terreno, più facilmente soggette alla disgregazione, danno origine ad una quantità maggiore di materiali solubili, mentre quelle più profonde, costantemente umide, vanno progressivamente aumentando la loro capacità di fissazione. Si vedrà più oltre quale importanza abbia questo fatto per spiegare le condizioni nelle quali si svolge la flora dei campi.

Il raffreddamento esplica la sua azione sui corpi colloidali diminuendone il potere assorbente; inoltre è noto come nel congelamento delle soluzioni saline si abbia la separazione di un ghiaccio composto di acqua pressochè pura, mentre si ha un aumento nella concentrazione della soluzione; tale aumento di concentrazione può servire, oltre che la bassa temperatura, a spiegare il carattere xerofilo di parecchie piante della flora alpina (1).

I fatti testè considerati conducono direttamente a trattare dell'influenza dei fattori climatici e da quanto sono andato esponendo sarà facile farsi una idea dei limiti nei quali questa si esercita. È chiaro che un terreno soggetto a periodi di congelamento contiene, durante quest'epoca, soluzioni relativamente più concentrate che non altri nelle medesime condizioni, salvo il congelamento. È chiaro che terreni soggetti a lunghi periodi di siccità, sono assai sprovvisti di potere assorbente e contengono durante l'avanzato essicamento, e durante l'inizio della imbibizione, delle soluzioni relativamente concentrate. Al contrario nei terreni situati in regioni a clima umido, e pressochè costante rispetto alla temperatura, sarà assai forte il potere assorbente, salvo bene inteso l'influenza che possono esercitare la composizione chimica e la vegetazione.

(1) Sulle oscillazioni del contenuto d'acqua in rapporto ai fattori termici ha valore anche la capacità calorifica delle roccie, variabile anche secondo la loro composizione chimica; questa proprietà è stata illustrata da: Nicotra L. — *Influenza del calcare sulla vegetazione* (Malpigha IX, 1895).

C) **Influenza di un precedente o contemporaneo rivestimento vegetale.**

La mancanza o la scarsità di vegetazione rivestente un terreno determina uno squilibrio sia nella temperatura che nella umidità di esso cogli effetti sul potere assorbente più sopra indicati, effetti che consistono specialmente in una diminuzione di questo potere. La vegetazione abbondante e folta produce, oltre che una protezione contro il rapido riscaldamento ed essicamento del terreno, anche un aumento dei materiali umici così importanti pel loro potere assorbente. Inoltre il fitto feltro delle radici e lo strato di terreno da esse intersecato, impediscono una rapida discesa dell'acqua negli strati più profondi, onde ne resta impedita quella subitanea e eccessiva diluizione, che dializza, per dir così, i materiali assorbiti.

A questo riguardo occorre tener conto non solo della intensità della vegetazione, ma anche della costanza del rivestimento di essa in tutta l'annata, e ciò è specialmente importante per chiarire p. es. il carattere xerofilo della vegetazione delle regioni mediterranea e steppica, nelle quali le condizioni climatiche permettono un fitto rivestimento erbaceo nella stagione umida, che però, distruggendosi quasi completamente nella stagione calda riduce in tal periodo il suolo pressochè nelle condizioni di quelli assolutamente nudi.

Anche *l'antichità del rivestimento vegetale* sopra un determinato suolo influisce sulla natura di esso; così le particelle minerali dei terreni così detti nuovi e scoperti, per le cause sopra indicate, sono caratterizzate da un relativamente scarso potere assorbente. Ma lo stabilirsi di una vegetazione, anche scarsa in principio, provoca un leggero aumento del potere assorbente pel deporsi di materiali organici; così col progressivo aumento della vegetazione e quindi dei materiali organici, le condizioni del terreno si vanno continuamente modificando nel senso di un accrescimento delle proprietà assorbenti In seguito collo stabilirsi della foresta e col permanere a lungo di essa, gli abbondanti detriti vegetali determinano il formarsi al di sopra dello strato più o meno mineralizzato, di un altro quasi esclusivamente organico, onde alla flora arborea ed arbustacea, caratteristica dei terreni contenenti soluzioni varie di sali, si associa quella umicola, propria dei terreni dotati di altissimo potere assorbente e di scarsa mineralizzazione.

In modo perfettamente analogo a quello testè descritto, alla flora palustre, soggetta all'influenza delle soluzioni dell'acqua ambiente, si va sostituendo a grado a grado un *substratum* dotato anch'esso di altissime proprietà assorbenti (è nota la applicazione pratica che

riceve la torba a questo riguardo), onde la flora si va facendo sempre più distinta e caratteristica.

Un caso particolare, ma assai diffuso, della costituzione di substrati speciali per effetto della vegetazione è dato da quelli sui quali vivono le piante epifite; substrati evidentemente impregnati di soluzioni assai diluite e sui quali nelle nostre regioni cresce una flora che presenta stretta analogia con quella dei terreni mineralizzati bensì, ma imbevuti di soluzioni assai diluite.

Come si rileva da quanto sono andato fin qui esponendo, la proprietà assorbente del terreno è in rapporto non solo colla natura chimica delle roccie che hanno concorso a costituirlo, ma anche colla sua struttura fisica, colle condizioni climatiche e col variare del mantello vegetale che eventualmente lo riveste; questa proprietà è quindi la sintesi di una serie assai complessa di fattori dei quali occorre tener conto.

Il potere assorbente agisce come un regolatore della stabilità delle soluzioni che imbevono il suolo e tende a mantenere un certo equilibrio fra i diversi composti che debbono nutrire le piante; così a tutti sono note le proprietà assorbenti della terra dei campi rispetto ai sali potassici, a quelli ammoniacali, ai fosfati (per questi ultimi unicamente mediante reazioni chimiche) e alle sostanze organiche.

Nei terreni ricchi di sali di calcio le acque che ne scolano sono fortemente calcarizzate; in quelli ricchi di materiali organici Sestini (1) ha dimostrato sperimentalmente come la terra superficiale di un prato o di un bosco, anzichè fissare sostanze organiche solubili (come la maggior parte delle terre ordinarie), non le trattenga oppure ceda ai liquidi che la attraversano parte delle sostanze stesse che la costituiscono. Così i composti organici esportati dall'humus delle antichissime foreste hanno prodotto negli strati profondi delle pianure della Germania del Nord quelle arenarie grigie alle quali si attribuisce la causa della formazione delle brughiere (2); e del resto chi non conosce le acque color caffè che scolano dalle torbiere o dai boschi ricchi di humus?

Noi possiamo quindi distinguere due grandi tipi di terreni, gli uni costituiti di materiali aventi proprietà assorbenti e nei quali l'acqua circolante mantiene una concentrazione salina costantemente bassa; gli altri nei quali i prodotti solubili non possono essere sufficien-

(1) Sestini F. — *Il terreno agrario.*

(2) Graebner P. — *Die Heide Norddeutschlands* (Die Vegetation der Erde Bd. V) Leipzig 1901.

temente asportati o fissati, sia per incompatibilità della loro natura chimica, sia per l'assenza delle condizioni fisiche necessarie; in questi le soluzioni sono per lo più notevolmente concentrate.

La concentrazione delle soluzioni in contatto delle quali si trovano le radici è quindi da considerare come la sintesi delle condizioni offerte alle piante dai varii tipi di terreni; però non è tanto la concentrazione che può influire a questo riguardo, quanto il valore osmotico delle soluzioni rispetto alle cellule assorbenti delle radici Così nei terreni dotati di elevato potere assorbente si troveranno dei corpi colloidali a bassissima pressione osmotica, o soluzioni fortemente diluite e ben poco oscillanti nella loro pressione osmotica; in quelli invece sprovvisti di tale proprietà le soluzioni potranno da una pressione osmotica minima, quale è quella che si può avere dopo pioggie prolungate, passare ad una progressivamente crescente colla siccità; di più i corpi disciolti in tali condizioni (bicarbonato di calcio, cloruro sodico, nitrato potassico), sono tra quelli più altamente dotati di elevata pressione osmotica. Si dovrà quindi negli organismi vegetali viventi in tale substratum riscontrare un adattamento speciale a siffatte ampie oscillazioni.

Non è difficile fare una enumerazione dei terreni considerati sotto questo punto di vista.

I *terreni salati* sono, non si ha bisogno di dirlo, i più ricchi di sali solubili o disciolti e facilmente diffusibili; inoltre lo scheletro spesso sabbioso che li costituisce permette un rapido diffondersi delle soluzioni per tutta la massa, onde ne viene in tutte le parti facilmente conservata l'elevata concentrazione.

I terreni preferiti dalla flora ruderale sono spesso provvisti di nitrato di potassio e ad ogni modo la quantità di materiali in decomposizione, lo scarso rivestimento vegetale, il riscaldamento al quale vanno soggetti, fanno sì che le piante vengano a trovarsi in contatto di soluzioni a pressione osmotica piuttosto elevata.

Quelli costituiti in parte notevole da *carbonato di calcio* sono anch' essi provvisti di soluzioni facilmente diffusibili, relativamente concentrate e di una elevata pressione osmotica.

Condizioni meno spiccate a questo riguardo si osservano nei terreni gessosi e dolomitici nei quali per la scarsa diffusibilità del solfato di calcio, per la minore solubilità del carbonato di magnesio, per la minore pressione osmotica delle soluzioni gessose equimolecolari rispetto alle altre soluzioni calcifere, si hanno molto attenuati i caratteri che sono caratteristici del suolo calcare.

Minore ancora è la possibilità di soluzioni concentrate nei terreni aridi costituiti da *roccie silicifere*, poichè, come già dissi, per

la lenta decomponibilità di esse e per la scarsa produzione di corpi facilmente solubili, questi vengono asportati dalle acque di pioggia man mano che si formano Il potere assorbente è qui limitato per la scarsità di acqua, ma vale tuttavia a impedire il formarsi durante l'essicamento di soluzioni troppo concentrate: ciò è anche più facile perchè essendo i prodotti solubili assai spesso sali potassici questi sono con molta facilità fissati dagli idrogeli.

Nel suolo marnoso col prevalere del calcare o dell'argilla prevalgono i caratteri, per dir così, salini o colloidali del terreno e dove la degradazione meteorica permette non solo la soluzione del carbonato di calcio, ma anche l'asportazione dell'argilla, il suolo superficiale sarà sempre sufficientemente provvisto di calcare così da assumere proprietà eminentemente saline. Ma dove prevale l'argilla o dove per ragioni topografiche alla solubilizzazione del calcare non si accompagni la asportazione dell'argilla, viene a poco a poco a formarsi uno strato superficiale di terreno capace di assumere stato colloidale (1).

Variazioni simili si hanno anche nei terreni eminentemente calcari dove per effetto della degradazione si forma la così detta terra rossa, ricca di argilla e di ossido di ferro, entrambi dotati di intenso potere assorbente (2). Così anche nella ferrettizzazione delle morene calcari l'osservazione dimostra la progressiva formazione di due strati, l'uno superiore più argilloso, l'altro inferiore più calcarizzato (3). Allorchè lo spessore dello strato superiore sia tale da permettere alle radici di alcune piante di arrivare a quello sottostante, mentre altre specie sviluppano le radici solo superficialmente, si potrà nella stessa località osservare il *contrasto in piccolo* dell'associarsi di due flore.

Una sovrapposizione di due strati aventi proprietà inverse a quelle che ho testè accennato si osserva di frequente nei terreni scoperti. La parte superficiale riscaldata dal sole, essiccata rapidamente dall'aria, decomposta più rapidamente dagli agenti chimici dell'atmosfera, presenta proprietà eminentemente diverse da quelle dello stesso terreno situato un po' più profondamente, dove permane costante un certo grado di umidità: è quello che si verifica nei campi e che spiega molti caratteri della flora di questa stazione.

(1) Negri G. — *La vegetazione delle Colline di Torino.* (Memorie delle R. Acc. delle scienze di Torino, serie II, t. LX.

(2) Parona C. F. — L c.

(3) U. Ugolini. — *Flora degli anfiteatri morenici nel Bresciano.* (Commentarii dell'Ateneo di Brescia, 1899).

Più diluite sono le soluzioni che si trovano nella terra permanentemente rivestita di mantello vegetale (s' intende a parità di composizione chimica, escludendo quindi i terreni calcari e quelli salati); qui si ha anzitutto una umidità più durevole del terreno, e la produzione di humus contribuisce col forte potere assorbente, sia per i sali che per l'acqua, a mantenere nel terreno l'umidità e con questa la proprietà assorbente. È da notare inoltre che i prodotti di combinazione dell' humus coi sali di calcio sono per lo più insolubili e quelli non tali sono poco diffusibili e danno soluzioni dotate di relativamente bassa pressione osmotica.

Lo sviluppo e la lunga durata di un rivestimento vegetale sul suolo facilitandone la scomposizione pei secreti dei peli radicali, e quindi la soluzione e la asportazione di alcuni composti, e favorendo per il fitto feltro delle radici la permanenza dei composti argillosi e degli ossidi insolubili, e infine proteggendolo dagli squilibri igrometrici per la diminuita evaporazione e per l'igroscopicità dell'humus che va formandosi, determina a lungo andare la formazione al di sopra di terreni eminentemente cristalloidi di uno strato dotato di proprietà fisico chimiche assai diverse da quelle dello strato profondo e rende possibile, come ha già osservato Kerner (1), lo stabilirsi di una vegetazione silicicola anche su roccie ricche di calcio. L'optimum di condizioni di tale natura si osserva nell'humus delle foreste, nei terreni torbosi e (per le piante epifite) nelle corteccie, stazioni nelle quali la flora appare spesso con caratteri assolutamente indipendenti da quelli della flora circostante.

II. — **Come influisce sulle piante la composizione chimica del terreno?**

Mi sono alquanto diffuso a trattare dei caratteri che presentano le soluzioni circolanti nel terreno, perchè nella massima parte delle pubblicazioni riguardanti la fitostatica si è quasi trascurato questo argomento. Si va bensì ripetendo che il calcare agisce in quanto è solubile, ma non si è mai approfondito lo studio delle vicende delle soluzioni che ne derivano. Inoltre tutte le proprietà assorbenti del terreno che esercitano in esso una così grande funzione di equilibrio, sembrano sconosciute a coloro che hanno studiato il nostro argomento; fanno solo eccezione a questo riguardo

(1) Kerner di Marilaun. — *La vita delle piante.* Trad. ital. di L. Moschen, Torino, 1895, vol. II.

Drude (1) e Magnin (2) i quali tuttavia hanno accennato a ciò senza farne oggetto di considerazioni speciali. Eppure quasi contemporaneamente alla pubblicazione dei più importanti lavori su questo argomento, si andavano svolgendo le prime e più importanti ricerche sul terreno agrario. È strano che tutto il lavoro scientifico per lo studio delle terre coltivate e che tutte le cognizioni ricavate da questi lavori, le quali costituiscono i capisaldi per tutta la scienza dei concimi e delle concimazioni, siano restate assolutamente estranee al nostro campo: anche nelle note bibliografiche più complete sui rapporti tra le piante e il terreno, non si trova accennata alcuna delle opere principali riguardanti il terreno agrario. E sì che queste conoscenze avrebbero almeno potuto servire allo studio della distribuzione delle numerose piante dei luoghi coltivati e a spargere molta luce sul gruppo vastissimo delle piante così dette indifferenti.

È forse per questa lacuna che, dopo le affermazioni troppo esclusive di Thurmann (3) e di Contejean (4), gli autori posteriori, pur cercando di conciliare in parte le due teorie opposte, non sono mai riusciti a determinare i limiti dell'influenza fisica o chimica (5). Limiti che io credo di poter segnare con maggiore approssimazione, secondo quanto sono andato finora esponendo.

Le piante sviluppando le loro radici nel terreno vengono in contatto con soluzioni diversamente concentrate e di diversa natura chimica a seconda della composizione di esso; la costanza della concentrazione di queste soluzioni dipende in parte dalla composizione chimica del terreno e da quella delle soluzioni stesse, in parte notevole anche dalle condizioni fisiche del suolo; queste sono in rapporto colla sua struttura meccanica, colla sua posizione orografica e colle condizioni climatiche. *Sono la concentrazione di queste soluzioni e i limiti nei quali essa può variare che determinano in gran parte i rapporti di distribuzione tra le piante e il terreno.*

Prima di procedere ad enumerare i fatti che tendono a dimostrare una tale affermazione, mi proverò ad analizzare l'azione no-

(1) Drude O. — *Geographie botanique.* Tr. fr. par Poirault G. 1897.

(2) Magnin A. — *L'Edaphisme chimique.* Mém. Soc. d'Hist. nat du Doubs. 1903.

(3) Thurmann I. — *Essai phytostatique de la Chaine du Jura.* Berne 1849.

(4) Contejean Ch. — *Geographie botanique.* Paris 1881.

(5) Recentemente Aubert. S. (*Sur une association d'éspèces calcicoles et calcifuges* in Bull. de la Soc. Vaudoise de la Sc. Nat., IV serie, vol. XXXIX 1903) ammette che per spiegare la mescolanza di forme calcicole e calcifughe occorre fare intervenire lo studio di fattori importantissimi di indole biologica.

civa esercitata sulle piante per parte dei componenti del suolo, onde chiarire il meccanismo col quale si va esercitando tale azione tossica.

Come deve interpretarsi l'azione nociva dei sali di calcio?

Lo studio dell'influenza esercitata sulle piante per parte delle sostanze minerali costituenti il terreno è sempre stato condotto, dai fautori della teoria chimica, considerando la possibilità del loro assorbimento per parte delle piante, e gli effetti che tale assorbimento può esercitare su di esse. Si è così studiato il differente valore alimentare degli elementi chimici del terreno e le esperienze di molti fisiologi, tra i quali pel primo Knop, ci hanno assai bene edotti a questo riguardo. Anche in quanto all'azione nociva o favorevole che determinati elementi possono avere sulle piante, si è seguita la medesima via e considerata quindi l'azione di tali corpi come l'effetto della loro assunzione e dell'influenza da essi esercitata direttamente sul plasma col quale vengono in contatto. Così si spiegò la influenza nociva del carbonato di calcio per una neutralizzazione degli acidi liberi, per la conseguente formazione di precipitati insolubili o poco solubili, per una azione nociva sui pigmenti clorofilliani (1).

Ma l'azione tossica dei sali di calcio è veramente generale o locale? Nell'esaminare l'azione generale di una sostanza qualsiasi sugli organismi viventi, bisogna anzitutto distinguere la sua assorbibilità dall'azione sul plasma. L'assorbimento di una sostanza attiva può variare a seconda dei legami chimici che essa può avere contratto con altre sostanze, ma allorchè essa è penetrata nell'organismo la sua azione è sempre in rapporto colla quantità di sostanza attiva realmente assorbita, qualunque sia la forma nella quale essa sia stata somministrata. Parlo ben inteso di una azione generale non di quella locale che può esser data da particolari proprietà chimiche del corpo in questione come acidità o alcalinità soverchia o energico potere ossidante o riduttore, ecc.; il rapporto tra l'attività e la quantità di sostanze assorbite vale tanto per l'azione di corpi semplici, come p. e. il ferro o il mercurio o l'arsenico, quanto per quella di aggregati atomici più complessi come gli alcaloidi. Così noi vediamo che l'azione benefica, anzi indispensabile del calcio e la sua funzione fisiologica di trasporto degli idrati di carbonio, di fissazione dell'acido ossalico, ecc., si esercitano sempre egualmente qualunque sia il composto di calcio somministrato alla pianta e da essa realmente assorbito; così per gli altri elementi indispensabili alle piante, l'esperienza ha dimostrato essere fino a un certo punto indifferente lo

(1) Roux, l. c.

stato di combinazione degli elementi stessi; e ciò persino per l'azoto e il carbonio che possono essere assorbiti allo stato di combinazioni relativamente complesse.

Quando invece si prende a considerare l'azione tossica di composti di calcio, si è subito costretti a fare distinzioni tra i vari tipi di composti: non esercitano influenza i silicati, in quanto essi non sono facilmente decomposti; l'esercita scarsa la dolomite (si dice per azione antagonistica del magnesio) (1), un po' maggiore il gesso, massima il carbonato di calcio. Ma nessuna esperienza ha mai dimostrato che questi composti rimangono tal quali nei tessuti delle piante; essi vengono tutti più o meno scissi e combinati specialmente cogli acidi organici e più tossica di tutte dovrebbe essere in tal caso l'azione del gesso per l'acido solforico che si metterebbe in libertà e che non è tanto facilmente eliminabile come la CO_2 dei carbonati. Piuttosto tutte le analisi di piante cresciute su terreni calcari e di quelle cresciute su terreni non tali, non sono riuscite a dimostrare che si abbia nelle piante del calcare un forte assorbimento di calcio per parte delle radici; anzi molte analisi eseguite su individui della stessa specie cresciuti su terreni diversissimi, o su specie diverse vissute sul medesimo terreno, hanno messo fuori di dubbio l'esistenza nelle piante di una vera elettività per ciò che concerne l'assorbimento dei sali minerali. Basta ricordare il forte contenuto di calcio nel castagno, nel *Sedum reflexum*, nelle *Saxifraga Aizoon* crescenti su terreni silicei; l'eguale ricchezza di calcio nelle graminacee calcicole e silicicole; la ricchezza in iodio nelle alghe d'acqua dolce, ecc.

Inoltre le analisi di piante divenute clorotiche sotto l'azione del calcare non mostrano sempre un maggior contenuto in calcio di quelle normali, ma spesso uno eguale: invece si osserva sempre, in forte contrasto tra le piante normali e le malate, un rapporto molto diverso tra il contenuto in calcio e quello in altri sali minerali (2).

Si può dire senza tema d'errore che in condizioni normali di vita le piante del calcare non assorbono quantità di calcio più notevoli di quelle viventi su altri terreni; è solo in condizioni alterate di vita per causa del calcare, che i mezzi comuni posti in opera per regolare l'assunzione de' sali sono insufficienti allo scopo (3).

Se in tal caso si riconosce la sua presenza in grande quantità negli organismi vegetali, non si può senz'altro ritenere tale presenza

(1) Magnin A., l. c.

(2) Roux, l. c.; ivi sono riferite le ricerche di molti sperimentatori.

(3) È naturale che non si può escludere una vera funzione alimentare del bicarbonato di calcio, in quanto esso serve di trasporto dell'anidride carbonica, come in molte alghe calcificanti (Lythotamnion, Chara, ecc.).

come la causa dei profondi disturbi del ricambio che si verificano poi, ma è logico considerarla come effetto di anteriori profondi disturbi nel sistema assorbente.

Infatti l' esame delle piante sofferenti per l' azione dei sali di calcio ci mostra l'esistenza di gravissime perturbazioni nel sistema radicale assorbente. Nelle esperienze di culture di piante calcifughe su terreni calcari, Roux (1) ha sempre osservato un allungamento ed una ramificazione maggiore delle radici secondarie, quasi, dice egli, che la pianta cercasse da tutte le parti del suolo una regione più propizia alla sua nutrizione; il numero dei peli radicali era sempre assai ridotto e mai in corrispondenza collo sviluppo del resto della radice. All'esame istologico i peli si mostravano alterati, a decorso più tortuoso che nei campioni normali, il loro contenuto era torbido e granuloso e dava l' impressione di organi in via di degenerazione. Ad analoghi risultati è giunto lo stesso autore nello studio di piante clorotiche sotto l'azione del calcare.

Ho considerato finora l'azione tossica del calcare come quella che spiega l'influenza repulsiva che il calcare esercita su un grande numero di piante, poichè è fuori di dubbio che tale influenza è generale per tutte le piante; anche quelle che pur sono reputate come calcifile, possono per la massima parte vivere su terreni poveri di calcio, prova questa che non è indispensabile la sua presenza in forte quantità a permetterne lo sviluppo. Si ammette perciò che le piante calcicole si siano adattate come le alofite a vivere su terreni nei quali le altre non hanno potuto seguirle.

Anche l'azione favorevole che il calcio esercita rispetto all'*habitat* di alcune specie è localizzata o generale?

Il fatto al quale ho testè accennato, che cioè mentre occorrono dosi relativamente elevate di carbonato di calcio per respingere le piante calcifughe, bastano dosi minime per mantenere in ottime condizioni quelle calcifile, dimostra che oltre una certa misura l'elemento calcio o l'alcalinità del carbonato hanno una ben piccola importanza nello svolgimento dei fenomeni fisiologici della nutrizione, dell'assimilazione e del trasporto delle sostanze elaborate. Inoltre il fatto già notato da parecchi autori che la calcifilia o la calcifobia delle piante varia colle condizioni climatiche della località nella quale crescono (2), costringe ad ammettere che le funzioni del carbonato di calcio o del calcio solo possano essere sostituite o da altri corpi di diversissima natura chimica o da condizioni fisiche speciali.

(1) Roux, l. c.

(2) In Mangin, l. c., si trovano indicati molti lavori sull'argomento.

Chiunque si sia occupato di studiare la funzione fisiologica degli elementi negli organismi viventi ha potuto persuadersi come al di là di limiti assai ristretti sia impossibile sostituire nella stessa funzione l'uno all'altro elemento, quando anche essi siano strettissimamente affini fral oro (1). Ora nei terreni silicei e in quelli calcari gli elementi predominanti e i loro composti hanno proprietà chimiche così disparate fra di loro che non è possibile l'ammettere una funzione vicariante tra i vari elementi assorbiti dalle piante.

Condizioni favorevoli allo sviluppo di alcune piante calcicole possono essere offerte, anzichè dalla presenza del calcare, da proprietà particolari di permeabilità e secchezza del terreno e da condizioni climatiche, le quali tutte determinano come è noto il carattere della xerofilia. È da notare la coincidenza della presenza di piante aventi carattere di xerofilia tra quelle che vegetano sui terreni calcari, su quelli ricchi di sali solubili o di acidi umici o sottoposti a bassa temperatura (2): naturalmente ricordo qui le cause della xerofilia dipendenti da particolari condizioni nelle quali si trova il sistema assorbente, e non quelle cause che hanno influenza diretta sulla funzione della traspirazione.

Dei sali di calcio che si trovano nel terreno, il carbonato sotto l'azione della CO_2 è assai facilmente solubile nell'acqua; la sua soluzione satura a 15° può contenere circa gr. 1,0 di $CaCO_3$ per litro; più facilmente solubile è il gesso del quale la soluzione satura può contenere per litro gr. 2,0. La solubilità del carbonato di calcio contenuto nella dolomite è fortemente ostacolata dalla presenza del carbonato di magnesio, molto meno facilmente solubile, sia sotto l'azione della CO_2, sia sotto quella degli acidi organici secreti delle radici; inoltre a parità di contenuto in CO_2 del terreno, la quantità di $CaCO_3$ disciolta nei terreni dolomitici sarà minore che in quelli calcari. Il carbonato di calcio ha un coefficiente isotonico di 4, mentre quello del gesso è solamente di 2 (3); il maggiore coefficiente isotonico del bicarbonato di calcio può quindi spiegare la maggiore tossicità del calcare rispetto a quella del gesso sulle piante.

Per ciò che riguarda il *cloruro di sodio* l'azione tossica di esso sulle piante non alofite, si esplica con fenomeni presentanti stretta analogia con quella del carbonato di calcio sulle piante calcifughe, quali la diminuzione della quantità di clorofilla che può arrivare sino alla clorosi, la riduzione e la scomparsa dell'amido. Il cloruro

(1) V. per il fosforo: Bouilhac, *Comptes Rendus*, t. 119, p. 929.
(2) Schimper A. F. W. — *Pflanzengeographie*, Iena 1898.
(3) De Vries H. — *Iahrb. f. Wiss. Bot.* 1884, Vol. XIV.

di sodio può essere anche pressochè escluso dall'alimentazione di molte piante saline senza che si abbiano a notare profonde alterazioni nella funzione del ricambio; invece variano moltissimo coll'assunzione del sale quei fenomeni che dipendono essenzialmente da forze fisiche come l'assorbimento di notevoli quantità di acqua, la succolenza, la resistenza alla siccità; quest'ultimo fatto fu posto assai bene in chiaro da un lavoro recente del Casu (1), che dimostrò come la coltivazione delle piante alofite in assenza di sal marino induca in esse una resistenza pressochè nulla contro la siccità del terreno.

Nello stesso modo che nelle piante del calcare la xerofilia si osserva spesso indipendentemente dalle condizioni climatiche, che possono importare una siccità fisica, anche nelle piante alofite, come nota Schimper, (2) si osservano gli stessi caratteri di xerofilia, qualunque sia il grado di umidità del terreno.

Molto meno discutibile è l'azione sulle piante di altri corpi contenuti nel terreno: eccettuata l'azione dello zinco, azione del resto ristretta a pochissime specie, non si può dire che gli altri elementi del terreno, esercitino una speciale azione chimica sulle piante. È dubbio che esistano piante dolomitofile, le quali del resto presentano stretta analogia con quelle calcicole; sulle roccie magnesiache silicate la flora assume i caratteri di quella delle roccie silicee; vi hanno solo pochissime forme caratteristiche delle roccie serpentinose quali l'*Asplenium adulterinum* e l'*A. Adianthum nigrum* (3), forme queste che hanno caratteristiche assai differenti da quelle delle piante presunte dolomitofile. Non è quindi da pensare ad una speciale azione del magnesio come tale sulla vegetazione, quando essa si manifesta così diversamente col variar dello stato di combinazione di tale elemento. È invece opportuno notare che nel terreno dolomitico si ha a che fare con un suolo provvisto di assai scarso potere assorbente, mentre tale potere è assai elevato nei prodotti di scomposizione delle roccie silicate magnesiache.

L'azione del ferro sulla vegetazione è piuttosto complessa; ma ad una analisi accurata è facile rendersi ragione di ogni fatto. La quantità di ferro indispensabile per la funzionalità di ogni organismo vivente e per la formazione del pigmento clorofilliano è quasi sempre contenuta in qualunque terreno, nè a questo riguardo si

(1) A. Casu. — (Annali di Botanica. Vol. II, Fasc. III). *Contribuzione allo studio della flora delle saline di Cagliari.*

(2) Schimper A. F. W. — *Indo-malaysche Strandflora*, Iena 1892, Id. *Pflanzengeographie*, Iena, 1891.

(3) Luerssen Ch. — *Farnpflanzen.* (Rabenhorst' s Kryptogamen-Flora). Leipzig, 1889.

ha da osservare alcuna relazione tra la presenza del ferro e la vegetazione. Per quelle piante inferiori che utilizzano come sorgente di energia la riduzione dei composti ossidati al massimo, la presenza del ferro nelle acque e nella melma in cui vivono è indispensabile, e, come si comprende, il ferro ha in tal caso una vera influenza chimica sulla distribuzione delle specie (1). Dove gli ossidi di ferro o i silicati di esso più o meno idrati si trovano in notevole quantità, la flora che vi cresce presenta caratteri eguali a quelli della flora dei terreni silicei: soltanto in alcune regioni, quali la Nuova Caledonia e il Brasile, sono state osservate, come è noto, delle piante siderofile (2): nelle nostre regioni, osservazioni di Contejean ed anche mie particolari non hanno dimostrato l'esistenza di siderofilia per parte di alcuna pianta. Non è difficile spiegarsi l'analogia tra i terreni ferruginosi e quelli silicei quando si pensi alle proprietà colloidali di alcuni composti di ferro, alle proprietà assorbenti di essi ed alla facilità per molti corpi di entrare in combinazione insolubile coi composti ferruginosi.

Nelle vicinanze di filoni di roccie piritifere in decomposizione (3) Roux ha osservato una grande povertà nella vegetazione, e le poche piante presenti assai ridotte e clorotiche. In tal caso l'azione nociva, più che al ferro, è da attribuirsi certamente all'acido solforico libero sempre presente tra i prodotti di scomposizione delle piriti ed ai sali facilmente solubili che si producono nella reazione dei solfuri e dei solfati di ferro coi materiali pietrosi, coi quali sono frammisti.

La *silice* non è, come si sa, indispensabile alla vita delle piante; la sua funzione pare limitata alla impregnazione di alcune membrane cellulari che servono di sostegno, e a questo scopo occorrono quantità di silice relativamente piccole e tali che le piante possono sempre trovarne nel terreno a sufficienza: quelle che ne contengono in notevole quantità, come le graminacee, ne sono egualmente fornite qualunque sia il terreno sul quale crescono. Nella distribuzione delle piante la silice, sia come tale, sia combinata nei silicati, agisce sempre nello stesso modo contribuendo a formare un *substratum* adatto al regolare sviluppo di quasi tutte le piante, anche di quelle crescenti di solito su terreni diversissimi: da tutti i botanici il suolo silicifero viene considerato come un *substratum* indifferente nei rapporti della vegetazione.

(1) Winogradsky S. — *Ueber Eisenbacterien.* Bot. Zeitung, 1888; Molisch H. — *Die Pflanze in ihren Beziehungen zum Eisen.*

(2) Contejean; Drude. — Op. cit.

(3) Roux. — Op. cit.

Sotto questo punto di vista tale *substratum* presenta molta analogia coi terreni ricchi di sostanze umiche; anche l'azione di questo gruppo di composti è assai limitata dal punto di vista alimentare, quantunque oggi non si sia più così recisi nell'escludere ogni possibile utilizzazione di composti umici nella nutrizione di alcune piante superiori (1). Assai notevole è invece la funzione dei composti umici nel determinare la costituzione nel terreno di particolari condizioni fisiche assai favorevoli per le piante, quali la conservazione dell'umidità, l'assorbimento di vapore acqueo dell'atmosfera, ecc.

I substrati silicei e quelli umici possono talvolta sostituirsi reciprocamente e ciò spiega, come ha già notato Kerner (2), la presenza di una flora della silice su rocce calcaree; tale proprietà vicariante, che non è concepibile se considerata come dipendente da una funzione di nutrizione, è invece facilmente spiegabile per l'analogia delle proprietà fisiche che presentano i due tipi di substrati. Si tratta, come ho già più sopra rilevato, di facilità all'imbibizione (purchè non siano troppi compatti), di resistenza all'essicamento, di intensissime proprietà assorbenti, in una parola di caratteri atti ad assicurare, alle radici che si sviluppano in tali terreni, una concentrazione assai bassa e pressochè costante alle soluzioni che vi circolano.

I terreni ricchi assai di *composti umici*, in ispecie se acidi, presentano però delle condizioni particolari per cui le piante, pur senza essere caratteristiche di tali terreni (perchè si trovano anche su rocce silicee), appartengono al gruppo di quelle presentanti caratteri di xerofilia (3); tale xerofilia, poichè non può spiegarsi con una scarsità di acqua nel suolo e con una traspirazione eccessiva, dipende senza dubbio da speciali azioni determinate dai liquidi del terreno. Wolf (4) ha dimostrato che la grande ricchezza in CO_2 dell'acqua che bagna le radici è nociva alle piante; di più Raman (5) opina giustamente che nel caso delle torbiere ricche di acidi debba trattarsi o di una scarsa diffusibilità degli elementi minerali determinata dalla presenza dei composti umici e dalla fissazione del calcio per parte di essi, oppure da una azione speciale nociva degli

(1) Mazé P. — *Comptes Rendus*, T. 128, 1900. — Id. — *L'humus et l'alimentation carbonée de la cellule végétale*, Rev. gén. des Sciences, XVI, 1905.

(2) Kerner di Marilaun, op. cit.

(3) Schimper, op. cit.

(4) Wolf W. — *Tagebl. Naturf. Vers.* — Leïpzig (1872).

(5) Ramann in Graebner P. und Otto v. Bentheim — *Handbuch der Heidekultur.* — Leipzig, 1904, p. 228.

acidi umici. Graebner (1) il quale riporta queste opinioni di Ramann crede appunto si tratti di una speciale azione nociva di tali acidi. È da notare con Schimper (2) come alcune delle forme crescenti in tali terreni acidi si osservino pure anche in luoghi secchi poveri di humus (*Calluna*, *Vaccinium Vitis Idaea*, *Betula pubescens*) e quindi è assai degno di nota il dubbio di questo autore se si tratti di una vera azione favorevole dei composti umici per tali piante, o piuttosto se esse non siansi adattate, analogamente alle alofite, a sopportare le condizioni sfavorevoli determinate dagli acidi stessi.

III. — Le associazioni vegetali e le soluzioni del terreno.

Le considerazioni fin qui esposte riguardo alla natura dei liquidi circolanti nei terreni a seconda delle loro proprietà fisiche e chimiche, e riguardo al modo d'azione che i vari elementi disciolti nel terreno possono esercitare sulle radici delle piante, colle quali vengono a contatto, portano a conchiudere che nello studio della distribuzione delle specie si deve dare particolare importanza, più che alla struttura fisica ed alla natura chimica dei terreni e delle soluzioni che li imbevono, alla concentrazione e al coefficiente isotonico delle soluzioni stesse; avendo così di mira non tanto quello che le radici possono assorbire, ma le condizioni che sono fatte al funzionamento del sistema assorbente.

Le ricerche di Stahl (3) hanno dimostrato quanto grande sia l'importanza della concentrazione delle soluzioni, nelle quali stanno le radici, sui fenomeni di traspirazione: tal fatto, di valore fisiologico grandissimo, non venne tenuto nel debito conto da tutti i fitogeografi. Schimper (4) è, per quanto io so, il primo che abbia notato come i sali solubili del terreno, quando sono contenuti in esso in quantità superiore a quella che può venire utilizzata dalla pianta come alimento, agiscano per la loro concentrazione sui fenomeni osmotici delle radici, il perturbamento dei quali può poi influenzare il processo di sviluppo delle piante stesse. Il Ramann (5) e dopo

(1) Graebner P. e Otto v. Bentheim, op. cit.
(2) Schimper A. P. W., op. cit.
(3) Stahl E. — *Einige Versuche über Transpiration und Assimilation* (Bot. Zeitung, LII, 1894).
(4) Schimper, op. cit.
(5) Ramann E. — *Organogene Ablagerungen der Ietztzeit.* (Neues Jahrbuch f. Miner. Geol. und Paleont., X Beilage Band., 1895-96).

di lui il Graebner (1) hanno trovato una stretta relazione tra la distribuzione di molte forme vegetali e il contenuto di sali disciolto nell'acqua; la concentrazione delle soluzioni ha, a tal riguardo, maggiore importanza che la qualità dei sali entranti a far parte delle soluzioni stesse, anche se si tratti di bicarbonato di calcio. L'interesse di tale constatazione non è sfuggito al Lopriore (2) ed egli stesso deplora nelle sue ricerche sulla flora dei laghi della Sicilia di non aver potuto addurre analisi d'acqua come avrebbe desiderato.

Il rapporto tra distribuzione delle piante e concentrazione delle soluzioni, che Ramann e Graebner hanno messo in chiaro per la vegetazione delle torbiere della Germania del Nord, deve essere esteso allo studio dell'influenza che i più vari substrati esercitano sulle associazioni vegetali. L'azione della concentrazione delle soluzioni deve intendersi come un fenomeno fisico, che alterando la funzionalità delle cellule assorbenti, rallenta dapprima la loro attività rispetto alla quantità di acqua, e induce poi nel caso di una successiva diminuzione del coefficiente osmotico della soluzione del terreno, un assorbimento così intenso del liquido da recare profonde perturbazioni non solo nella quantità, ma forse anche nella qualità del liquido assorbito.

Non mi sarà difficile dimostrare come molte delle così dette eccezioni che si verificano nella distribuzione delle piante in rapporto al terreno, sono facilmente spiegabili quando si abbia di mira non la natura del terreno stesso, ma il coefficiente osmotico delle soluzioni che vengono in contatto colle radici. In particolare nella vastissima categoria delle piante cosidette indifferenti, si trovano degli esempi molto convincenti a tale riguardo. È strano infatti che, nello studio dell'importanza dei fattori edafici sulla distribuzione delle piante, si è quasi trascurato di occuparsi delle specie così dette indifferenti; invece sono appunto queste che comportandosi in modo intermedio tra le specie esclusiviste rispetto al terreno, offrono il modo di spiegare molti fatti rimasti finora oscuri.

Incomincierò dalle piante sottoposte all'azione di liquidi aventi concentrazioni molecolari le più elevate, per giungere poi a quelle

(1) Graebner P. — *Handbuch der Heidekultur.* — Id. — *Bildung natürlicher Vegetations Formationen in norddeutschen Flachlande.* (Arch. d. Brandeburgia, IV, 1898, Naturw. Wochenschrift, XIII, 1898). Il Graebner però interpreta l'influenza dello scarso contenuto in sali minerali come effetto della penuria di *alimenti* inorganici e non considera punto l'influenza che soluzioni così diluite possono esercitare osmoticamente sulle radici.

(2) Lopriore G. — *Studi comparativi sulla Flora lacustre della Sicilia.* — Catania, 1905.

le cui radici sono in contatto con soluzioni fortissimamente diluite; tuttavia tralascierò di proposito di trattare delle piante igrofite, riservandole a studio compiuto della distribuzione delle forme xerofite e mesofite.

Le piante dei *luoghi salsi* possono avere le radici a contatto di soluzioni contenenti fino al 2-2,5 ‰, come venne determinato sperimentalmente, e sopportare così l'elevata pressione osmotica di 12-15 atmosfere; una tale concentrazione però non rimane a lungo costante, perchè sotto l'azione delle pioggie, il terreno può rapidamente liberarsi del sale che lo impregna, e le radici si trovano così esposte a soluzioni relativamente assai diluite. Onde far fronte alla forte pressione osmotica esercitata dalle soluzioni del terreno, i peli radicali e le cellule tutte della pianta debbono negli idroleuciti contenere soluzioni approssimativamente isotoniche, e quindi piuttosto concentrate. Da ciò risulta che, allorchè per forti pioggie viene ad abbassarsi la pressione osmotica del liquido del terreno, deve aver luogo, per ristabilire l'equilibrio osmotico, una forte assunzione di acqua. Tale forte assunzione venne infatti già rilevata dal Vesque (1), e confermata recentemente dal Casu (2). L'ufficio del cloruro di sodio che permane, come è noto, tal quale nelle cellule senza venire in alcun modo elaborato, è assai probabilmente quello di fornire soluzioni capaci di mantenere l'equilibrio osmotico tra i liquidi del terreno e quelli delle cellule.

Piante che si comportano in modo assai analogo alle alofite sono quelle *ruderali*: l'analogia tra questi due tipi di associazioni venne già notata dal Delpino (3), ma non venne mai studiata più minutamente. I terreni preferiti dalle piante ruderali sono caratterizzati dalla presenza di abbondanti sali solubili provenienti tanto dai prodotti di decomposizione, che si osservano appunto in prossimità delle case, dei luoghi di deposito, ecc., quanto dalla disgregazione dei componenti minerali del terreno frequentemente rimossi. In tali località inoltre, le piante sono soggette a rapidi e notevoli squi-

(1) Vesque I. — *De l'influence des matières salines sur l'absorption de l'eau par les racines.* Ann. sc. nat., 1878, ser. 6, n. 19.

(2) Casu A. — Op. cit.

(3) Delpino F. — *Studi di geografia botanica secondo un nuovo indirizzo.* (Mem. R. Acc. delle scienze di Bologna, serie V, t. VII, 1898). — Anche Schimper: *Indo-malaysche Strandflora*, in alcune esperienze eseguite su piante diverse, specialmente su alofite, ha messo in chiaro l'affinità dell'azione delle soluzioni di sal comune, di salnitro e delle soluzioni nutritizie solite, sull'abito xerofilo delle piante; tal concetto è meglio chiarito in *Pflanzengeographie*, dove la xerofilia tra piante alofite è posta in confronto con quella delle Chenopodiacee, Solanacee, Crucifere, ecc., nitrofile.

librii nella concentrazione delle soluzioni che le bagnano, tanto più poichè i sali che vi si trovano sono assai facilmente solubili e il potere assorbente del suolo vi esercita una scarsa influenza.

L'analogia tra il terreno in discorso e quello dei luoghi salsi non potrebbe essere maggiore, quantunque assai probabilmente non si arrivi qui a quelle forti concentrazioni che si verificano in presenza del cloruro di sodio. In perfetta concordanza con tale analogia, noi troviamo tanto nei terreni salati che in quelli abitati da piante ruderali, numerosissimi rappresentanti della famiglia delle Chenopodiacee e Amarantacee; e quantunque di rado le stesse specie si trovino in entrambe le stazioni, per la stretta affinità sistematica tra loro, molte di quelle dell'una si possono considerare vicarianti di quelle dell'altra. Non manca una stretta analogia anche tra le specie di altre famiglie quali:

Ruderali.	**Alofite.**
Polygonum sp. pl.	*Polygonum sp. pl.*
Rumex sp. pl.	*Emex spinosa*, *Rumex maritimus.*
Euphorbia Peplus, *E. Lathyris.*	*E. Peplis*, *E. Pithyusa.*
E. helioscopia.	*E. Paralias.*
Daucus Carota.	*Daucus maritimus.*
Solanum nigrum.	*Solanum sodomaeum.*
Erodium cicutarium, *E. malacoides.*	*Erodium maritimum*, *E. Jacquinianum.*

Troviamo inoltre nei luoghi più o meno salati, molte piante che nei terreni non tali occupano preferibilmente la stazione ruderale: *Glaucium luteum*, *Lepidium ruderale*, *Alyssum campestre*, *Senebiera pinnatifida, Althaea officinalis*, *Trifolium resupinatum*, *Ecballium Elaterium*, *Artemisia campestris, Chenopodium ambrosioides.*

A confermare queste analogie riscontrate coll'osservazione stanno le esperienze del Cavara (1) sulla crioscopia dei vegetali, nelle quali, l'A., procedendo sempre con metodo identico, ha potuto rilevare come si mantenga pressochè costante la concentrazione molecolare nei succhi di piante della stessa specie, siano di stazione litoranea che ruderale.

Nelle cellule di molte piante ruderali è stata notata la presenza di notevoli quantità di nitrati in soluzione o di altri sali potassici; questi sali, che permangono tal quali nei succhi senza venire elaborati, non hanno certamente uno scopo alimentare nel senso di fornire sostanze destinate all'assimilazione. Quantunque manchino a

(1) Cavara F. — *Ricerche crioscopiche sui vegetali.* (Rendic. Congr. naz. bot. di Palermo, 1902).

tale riguardo esperienze dirette, non è fuor di luogo il pensare che questi sali servano, come il cloruro di sodio delle alofite, a regolare i fenomeni osmotici nei tessuti.

L'analogia tra la flora alofita e la ruderale che è così stretta, quantunque siano assai diversi i sali solubili contenuti nei terreni preferiti dalle due associazioni, si fa ancora più manifesta quando si pensi che altri sali del pari facilmente solubili, ma aventi diversissime caratteristiche chimiche, possono dare luogo allo sviluppo di associazioni affini a quelle testè studiate. Così presso i laghi salati dell'Egitto, ricchi di soda, la vegetazione è costituita solamente da Salsolacee (1); così associazioni affini si trovano nelle steppe delle pianure ungheresi e caspiane, dove si trova abbondante la soda.

Le piante calcicole vivono in un terreno nel quale i liquidi circolanti sono dotati di notevole concentrazione molecolare, ma poichè il carbonato di calcio vi esiste sempre in quantità più che sufficiente per mantenere nell'acqua una certa quantità di sale disciolto, ne viene che le radici si trovano in presenza di soluzioni osmoticamente assai attive, ma non soggette a quei notevoli squilibri, che hanno luogo nelle stazioni delle alofite e delle ruderali. Come ho già più sopra detto, la concentrazione molecolare delle soluzioni di bicarbonato di calcio è la sola causa che possa spiegare la differenza del comportamento del calcare, rispetto a quello di altre roccie pur ricche di calcio, e spiegare pure la vegetazione calcicola su alcune roccie, come quelle contenenti anortite, che forniscono carbonato di calcio tra i prodotti di decomposizione.

Anche il fatto che alle condizioni chimiche del terreno possono sostituirsi, come è assai noto, condizioni climatiche speciali, trova la sua spiegazione soltanto nello stato fisico chimico dei liquidi che imbevono il suolo. Infatti anche nei terreni non calcari, ma aventi struttura fisica particolare (disgeogeni), facilmente riscaldati, permeabili e secchi, le proprietà assorbenti sono insufficienti a moderare la concentrazione delle soluzioni che vi si trovano.

Le esperienze crioscopiche del Cavara, che ho già avuto occasione di citare, forniscono per altra via una conferma alla natura salina della vegetazione del calcare: infatti in molte specie di stazione litoranea, che vivevano anche su colline aride calcari nei dintorni di Cagliari, l'A. ha riscontrato nei succhi una concentrazione molecolare assai vicina a quella dei succhi delle medesime specie crescenti in stazioni litoranee.

(1) Marchesetti C. — *Appunti sulla flora egiziana* (Atti del Museo civico di Storia naturale di Trieste, vol. IV, serie nuova, 1903.

La flora dei luoghi incolti, margini di vie e dei campi sopratutto dopo la mietitura, se presenta una fisionomia particolare, si riattacca però a quella ruderale e calcicola. I botanici hanno per lo più collocate le specie di tali stazioni tra le indifferenti; anzi se dal lunghissimo elenco delle indifferenti e quasi indifferenti del Contejean si tolgono le specie preferenti le stazioni uliginose e le rupestri e le specie arborescenti, si può dire che rimangano solo specie che prosperano in particolare nelle stazioni ruderali e in quelle campestri e sepiarie.

Stazioni di tal natura, che sono opera dell'uomo, hanno come è ovvio, accolto piante provenienti da tutte le stazioni vicine, colle quali hanno una certa affinità. È notevole il fatto che le stazioni che più hanno contribuito a fornire specie emigrate, sono quelle che più hanno affinità colle calcicole e colle alofite; così vi si annoverano numerose specie di papaveracee, plantaginee, poligonee; inoltre crocifere, labiate e scrofulariacee non igrofite, le quali tutte hanno rappresentanti assai numerosi nei terreni più diversi, mentre in quelli silicei e umiferi il numero ne è piuttosto scarso.

Il terreno scoperto dei campi presenta, come ho già avuto occasione di rilevare più sopra, tutte le proprietà atte a far sì che l'acqua di imbibizione sia fornita di sostanze saline a concentrazione piuttosto variabile, ed è specialmente negli strati più superficiali del terreno che il coefficiente osmotico di tali soluzioni è soggetto alle escursioni più ampie. Le piante annue o bienni che crescono prevalentemente in tali terreni hanno per lo più radici poco approfondite nel suolo e vivono appunto in questo strato soggetto a vicissitudini così diverse.

Una caratteristica di molte specie ruderali, campestri e sepiarie è anche quella di avere stretta affinità con quelle crescenti nei luoghi umidi; ritornerò sull'argomento quando tratterò delle forme igrofite. Un carattere intermedio tra quelle testè accennate e quelle che verrò studiando ora, presenta, tenendo conto delle scarse conoscenze che si hanno al riguardo, la flora del gesso; invero le piante in numero abbastanza piccolo osservate dal Macchiati (1) su roccie di tal natura nell'Emilia, appartengono in parte a quelle caratteristiche delle associazioni campestri, in parte a quelle dei luoghi silicei scoperti e soleggiati che studierò ora.

Secondo lo studio che sono andato facendo in principio di questo lavoro, si possono nei terreni silicei distinguere tre grandi gruppi.

(1) Macchiati L. — *Contribuzione alla flora del gesso* (N. Giorn. Bot. It. XX, 1888).

a) Anzitutto vi sono quei terreni che, per la particolare struttura meccanica e per le condizioni climatiche, possono esercitare in modo limitato le loro proprietà assorbenti, quali i detriti rocciosi, le rupi asciutte esposte e riscaldate, le arene impregnabili soltanto da acqua di pioggia e quindi non tali da essere imbevute di soluzioni saline aventi altre origini che non la decomposizione delle arene stesse. In tali condizioni, quantunque siano assai diluite le soluzioni che possono trovarsi nel terreno, la concentrazione di esse può variare di molto e raggiungere dei limiti relativamente elevati, certo i più alti tra quelli possibili in terreni silicei.

Sotto l'influenza di tali variazioni le piante vengono a trovarsi in circostanze che, pur meno spiccatamente, si avvicinano a quelle di molte piante del calcare; tra queste troviamo molte delle xerofile silicicole o indifferenti del Contejean come *Sempervivum, Sedum, Saxifraga,* alcune arenarie e campanule e sopratutto molte specie delle labiate, famiglia della quale sono scarsi i rappresentanti nei terreni non uliginosi che avrò ancora occasione di menzionare.

b) Nel secondo gruppo conviene annoverare quei terreni nei quali per assenza di escursioni termiche molto rilevanti, per la presenza costante di un certo grado di umidità, e pel formarsi di una piccola quantità di humus, le proprietà assorbenti si vanno facendo sempre più spiccate e sono sempre sufficienti a mantenere nel liquido che bagna le radici, una certa costanza nella concentrazione molecolare. Tali sono specialmente i terreni da lungo tempo rivestiti di mantello vegetale, dove ha avuto modo di formarsi una cotica erbosa. Nella flora che vi cresce si annoverano molte delle così dette indifferenti, quali le graminacee e le leguminose dei prati, *Achillaea Millefolium, Ranunculus acris, Lychnis Flos-Cuculi*, alcune *Crepis* e *Campanula* dei prati: il loro sviluppo, che ha luogo con maggiore frequenza nei terreni silicei, è possibile su quelli calcari dopo che sia avvenuta una sufficiente decalcificazione degli strati più superficiali.

c) Vi sono poi dei terreni nei quali le proprietà assorbenti sono sempre assai intense e facilmente esplicabili anche dopo un forte essicamento, come accade per l'argilla: altri terreni invece, nei quali per la grandezza relativa dei loro elementi costitutivi, per la loro scarsa decomponibilità dovuta alla natura chimica e al volume di essi e per la permeabilità grandissima che ne deriva, non si trovano mai, si può dire, dei sali disciolti o solubili e capaci di agire osmoticamente sulle radici. La flora che cresce su questi due tipi di terreni, purchè che non siano uliginosi, è molto affine, onde essi si possono avvicinare a costituire il terzo gruppo. Se l'argilla dà

meno facilmente sfogo alle acque, onde è meno facile l'asportazione dei composti solubili, essa presenta in grado più spiccato le proprietà assorbenti, e, a compenso della mancanza di queste, la permeabilità dei terreni ghiaiosi permette l'allontanamento dei materiali solubili; di solito però sul suolo così permeabile la vegetazione assume un carattere più xerofilo (1). È sui terreni di questo terzo gruppo che troviamo le silicicole esclusive *Silene rupestris*, *Gypsophyla muralis*, *Sclerantus perennis*, *Jasione montana*, *Antirrhinum Orontium*, *Anarrhinum bellidifolium*, *Genista scoparia*, *Calluna vulgaris*, parecchie *Erica*, *Agrostis canina*, *Aira caryophyllea*, *A. praecox*, *Vulpia dertonensis, Pteris aquilina* ecc.

La vegetazione di molte piante preferenti questo *substratum* ha luogo con carattere coloniale, e lo stiparsi delle radici dei varii individui e il loro permanere per lungo tempc sul terreno, induce l'accumularsi di notevoli quantità di humus, come si osserva nelle nostre brughiere. Inoltre molte piante di brughiera, oltre che su un *substratum* così secco come quello testè studiato, prosperano anche su terreni più ricchi di humus e più umidi.

Per le piante saprofite l'azione dell' *humus* è facilmente spiegabile a causa della funzione alimentare che esercita su di esse o direttamente o mediante i funghi che vivono in stretta relazione colle loro radici.

Egualmente speciali sono le associazioni che si osservano sull' humus e che sono costituite da numerose piante a micorrize per le quali l' humus di per sè e non per i liquidi che lo imbevono, costituisce un *substratum* adatto non solo alle piante superiori, ma anche ai funghi che vivono in relazione con loro. Poichè tali associazioni si osservano sull' humus quasi puro, i cui depositi hanno raggiunto un certo spessore, appare evidente come esse possano svilupparsi fino ad un certo punto indipendentemente dalla composizione chimica della roccia sottostante; così, sempre scegliendole tra quelle annoverate come indifferenti, si possono citare per le nostre regioni *Oxalis acetosella*, *Arbutus Uva-ursi*, *Vaccinium Vitis idaea*, parecchie *Pyrola*, *Dentaria bulbifera*, *Majanthemum bifolium*, *Spiraea Auruncus*, *Polypodium vulgare* ecc.

(1) I terreni argillosi secchi, i quali presentano così stretta affinità coi terreni silicei permeabili capaci di essere bagnati solo da soluzioni assai diluite, sono naturalmente quelli nei quali i sali di calcio hanno potuto essere quasi completamente esportati; sono in particolar modo le argille prodotte sul posto dalla decomposizione di roccie diverse preesistenti che presentano in modo spiccato tale carattere. Le brughiere delle regioni subalpine del Piemonte si trovano assai di frequente sopra terreni diluviali ferrettizzati.

Mentre nelle regioni calcari le specie che sono andato testè enumerando, esigono una forte quantità di humus per svilupparsi, in quelle silicee esse sono meno esigenti a tal riguardo; infatti è noto quanto spiccata sia l'affinità tra il terreno ricco di humus e quello siliceo; e qui oltre alla stretta affinità di carattere fisico-chimico che ho già rilevato occorre che mi soffermi ad accennare a quelle offerte dalla vegetazione che ospitano; non è il caso però di insistervi molto, perchè è già stata universalmente ammessa quantunque variamente spiegata. Ognuno sa come nelle regioni calcari si trovino quà e là delle associazioni di specie caratteristiche di località silicee, rifugiate su terreni ricchi di humus; tali osservazioni furono fatte ovunque nelle regioni più diverse e nell'Isola di Borneo, dove pure non mancano roccie calcari, Beccari ha potuto constatare che assai scarse sono nell'isola *le specie di piante che prediligono il calcare, anzi la più gran parte sono calcifughe, senza contare che di tal numero sono le epifite* (1).

Lo studio dell'epitifismo serve mirabilmente a completare la stretta analogia tra la vegetazione dei terreni silicei e quelli ricchi di humus; è noto quanto siano calcifughe le epifite tropicali coltivate nelle nostre serre; assai rare sono le epifite vascolari nelle nostre regioni, e il *Polypodium vulgare*, che è tra queste poche, è anche spesso silicicolo (2). Fra le crittogame sono state studiate dal punto di vista dell'edafismo i muschi e i licheni; ora le forme silicicole di tali piante trovano nelle regioni calcari il loro rifugio sulla corteccia degli alberi. Così l'Amann (3) in una interessante memoria sulla flora briologica del Vallese ha rilevato che anche nel versante nord delle Alpi, dove l'elemento calcare è per così dire ovunque presente, si trovano quasi sempre delle stazioni, ove le specie cal-

(1) Beccari O. — *Nelle Foreste di Borneo* — Firenze 1902.

La vegetazione epifita nelle regioni tropicali oltre che come calcifuga si presenta anche sotto aspetti differentissimi; ha stretta affinità con quella rupicola nelle foreste dell'America (Schimper: *Die epiphytische Vegetation Amerikas*, Iena 1888); con quella alpina, con quella alofita e persino con quella delle solfatare nelle Indie orientali (Schimper: *Indomalayschen Strandflora*). Evidentemente non si trattta più qui di una preferenza per un substratum chimicamente o fisicamente definito, ma di preferenza per tutte le condizioni che possono determinare la xerofilia: onde nella distribuzione di piante di tal natura hanno grande influenza anche parecchi fattori oltre a quelli edafici.

(2) Fliche P. — *Note sur l'epiphytisme du Polypodium vulgare* — (Bull. Soc. bot. Franç. 1902). Barsali E. — *Nota sul Polypodium vulgare* (Bull. Soc. Bot. Ital. 1903).

(3) Amann I. — *Etude de la flore bryologique du Valais.* — (Bull. d. Soc. Murithienne, Fasc. XXVII-XXVIII, Sion. 1898-99.

cifughe possono rifugiarsi: *è così che sopra questi terreni*, egli scrive, *noi vediamo costantemente un certo numero delle specie in questione crescere sulla corteccia e sul legno degli alberi.* Anche nel Lazio il Brizi (1) ha constatato come l'*Amblystegium irriguum*, che lo Schimper (2) indica come silicicolo, si riscontri sui legni putrescenti. Anche per i licheni si osserva sempre questa analogia tra le forme silicicole e corticicole (Licheni silicicoli-calcifugi di Weddel) (3).

Poichè sono su questo argomento, ricorderò le osservazioni di Quelet (4) e di Boudier (5) sulla distribuzione dei funghi in rapporto colla natura chimica del terreno. Però, a causa dei differenti gradi di saprofitismo delle varie specie, dei loro stretti rapporti di simbiosi e di mutualismo colle fanerogame superiori, è assai più difficile mettere in chiaro le cause che regolano i rapporti tra la natura chimica del terreno e i funghi che vi crescono.

Però tra i funghi ipogei si osservano assai spiccate delle preferenze in diretto rapporto colla costituzione chimica del terreno; osservazioni inedite, cortesemente comunicatemi dal Prof. Mattirolo, hanno posto fuori di dubbio come le specie del genere *Elaphomyces* siano legate essenzialmente alla presenza del Castagno e delle specie arboree silicicole, mentre il genere *Tuber* si osserva particolarmente in rapporto di piante crescenti su suolo calcareo.

Gli studii sulla distribuzione delle Crittogame in rapporto al terreno servono pure a dimostrare quanto poca importanza a questo riguardo abbia da sola la struttura fisica del sustrato; così è maggiore l'analogia che si osserva tra le condizioni presentate alle specie sassicole dalle roccie silicee e calcari rispetto alla capacità calorifica, alla durezza, alla secchezza, ecc., che non quella che corre tra le roccie silicee e le corteccie. Eppure questa spiccata analogia non impedisce che sulla stessa roccia di conglomerato si vadano stabilendo differenze nettissime nella distribuzione delle specie calcicole e calcifughe, vivendo queste sui ciottoli silicei, quelle sul cemento calcare.

(1) Brizi U. — *Studii sulla flora briologica del Lazio.* Malpighia vol. XI,1897.

(2) Schimper W. — *Synopsis Muscorum Europaeorum* ed. II, Stuttgart 1876.

(3) Weddel. — *Les Lichens du massif granitique de Ligugé.* — (Boll. Soc. Bot. d. Françe, t. XX 1873).

(4) Quelet in Contejean. — *Géographie botanique.*

(5) Boudier E. — *Influence de la nature du sol et des végétaux qui y croissent sur le developpement des Champignons.* C. R. du Congr. inter. de Botanique de Paris 1900).

Per i muschi poi l'Amann (1) ha rilevato come il pulviscolo calcare, trasportato dal vento sulle zolle dei muschi crescenti nei terreni silicei, sia sufficiente a determinare lo sviluppo di forme calcicole, mostrando così come l'aggiunta di piccole quantità di calcare, valga ad alterare il carattere della vegetazione, quantunque non siano per nulla mutate le condizioni fisiche salvo la concentrazione delle soluzioni che imbevono le zolle.

L'humus, del quale sono andato fin qui discorrendo, è originato dalla decomposizione dei materiali vegetali sotto l'influenza di cause varie, ma quasi sempre in presenza d'una certa quantità d'ossigeno.

Ma nelle torbiere, come è noto, e anche in alcuni luoghi secchi, la decomposizione dei materiali vegetali ha luogo in ambiente privo di ossigeno, provocando così la produzione di corpi aventi specialmente natura acida, e determinanti un particolare carattere della vegetazione che vi si sviluppa.

Il carattere predominante della vegetazione dei terreni silicei e umiferi è eminentemente igrofilo, mentre xerofilo è quello della vegetazione calcicola, sempre a parità di condizioni climatiche. Sopra tale carattere è noto che Thurmann ha appunto fondato uno dei migliori argomenti a sostegno della sua tesi dell'influenza fisica del terreno; e la spiegazione ne è ovvia quando si ponga mente alla facilità che hanno molte roccie silicee a dar luogo a terreni capaci di trattenere l'acqua, sia per semplice capillarità, sia per igroscopicità dei composti umici frequentemente associati ai terreni silicei. Infatti il carattere igrofilo della vegetazione calcifuga raggiunge il suo massimo appunto dove è il massimo di purezza dell'acqua rispetto al calcare; e il massimo di sensibilità alla azione tossica dei sali di calcio si verifica nelle piante più spiccatamente igrofite dei terreni silicei e umiferi (*Drosera, Sphagnum*).

Nelle stazioni preferite dalle *piante igrofite* l'acqua non occupa, come in quelle finora studiate, soltanto i piccoli meati che intercedono tra le particelle del suolo, ma imbeve per capillarità anche quelli più larghi, attraverso i quali essa può muoversi facilmente, avendo da vincere un attrito molto minore. È così che, o per condizioni orografiche, o per evaporazioni o precipitazioni atmosferiche, variazioni di densità dovute ad azioni termiche, l'acqua si muove con una certa velocità nel suolo, rinnovandosi sempre in presenza delle radici o di tutta la pianta, onde queste sentono in assai minor grado, che quelle delle stazioni più o meno secche, l'influenza dei costituenti del suolo su cui crescono. Inoltre la composizione chi-

(1) Amann I. — Op. cit.

mica dell'acqua è determinata assai spesso, non dal terreno che imbeve, ma da quelli che è andata man mano attraversando, così che la flora igrofita è frequentemente di carattere diversissimo da quella della flora mesofita e xerofita che la circonda. Esempio perfetto di tale fatto lo abbiamo, come ho già accennato, nella flora litoranea, dove la composizione chimica della sabbia esercita una influenza assai minore del cloruro di sodio delle acque che la bagnano.

I rapporti tra le soluzioni saline e la flora igrofita sono differenti secondo che la concentrazione molecolare di esse subisce variazioni piuttosto ampie o rimane pressochè costante. Il primo caso si osserva particolarmente nei luoghi umidi salati, dove, per le ragioni già riportate, la salsedine può variare assai bruscamente e ampiamente. La flora di tali stazioni offre all'osservazione alcune specie, le quali sono splendido esempio di quanto influisca maggiormente la concentrazione molecolare delle soluzioni, che la quantità d'acqua a disposizione delle radici; così la maggior parte delle Chenopodiacee saline prosperano egualmente bene nelle paludi salate, nelle sabbie marine seccate e riscaldate dal sole, sulle rupi aride e calcari e sulle macerie a poca distanza dal mare, ma non salate (1).

Le piante igrofite delle altre stazioni sono per la massima parte soggette ad una relativa costanza nella concentrazione molecolare dei sali disciolti, sia che vivano nelle grandi masse acquee, che nelle piccole, siano esse sommerse, o natanti, o abbiano solo immersa la parte inferiore. Nelle grandi masse acquee è noto che le variazioni non sono mai molto importanti e lo provano la costanza dei risultati delle analisi chimiche eseguite a più riprese sia a scopo scientifico che d'utilizzazione per l'uomo. Ma è nelle piccole masse d'acqua ferma che la composizione chimica potrebbe variare sensibilmente in seguito alla evaporazione o alla precipitazione atmosferica; però in tal caso il fondo e le pareti del bacino sono così ricche di prodotti umici e argillosi, che entrano in giuoco allora le proprietà assorbenti del terreno a mantenere in equilibrio la concentrazione salina dell'acqua.

Pur mantenendosi costante la concentrazione dell'acqua, occorre tuttavia distinguere diversi gradi di contenuto in sostanze disciolte, in corrispondenza dei quali si hanno tipi diversi di formazioni vegetali.

a) *Nelle acque salmastre* la vegetazione fanerogamica presenta forme sistematicamente assai prossime a quelle delle acque salse marine e a quelle delle acque dolci; però tra esse troviamo delle forme che sono anche assai diffuse nelle acque dolci più ricche di sali di-

(1) Cavara F., op. cit; Casu A., op. cit.

sciolti. È noto infatti che, nelle acque molto ricche di sali di calcio, la vegetazione fanerogamica è piuttosto scarsa e limitata a pochi *Potamogeton*, tra cui il *P. lucens*, *P. pusillus*, *P. pectinatus*, *P. marinus*, comuni appunto alle acque salmastre e a quelle dolci a notevole concentrazione salina.

Le Caraceae offrono un altro splendido esempio per provare l'analogia che per rispetto alla flora corre tra le acque fortemente mineralizzate, qualunque sia la loro composizione chimica; mentre il gen. *Nitella* è caratteristico delle acque a bassa concentrazione molecolare, il gen. *Chara* abita le acque fortemente mineralizzate. Così le paludi salmastre ospitano specie che vivono anche nelle acque ricche di gesso o di bicarbonato di calcio; ed alcune specie come la *Ch. foetida* e *Ch. contraria* si trovano nelle acque ricche di sali di ferro; così nelle paludi della bassa valle d'Ossola, dalle acque povere di sali di calcio, il gen. *Chara* si incontra solo in corrispondenza degli accumuli di ossido di ferro caratteristici dei luoghi torbosi (1).

Sugli stillicidi formati da acque fortemente mineralizzate, la vegetazione consta quasi solamente di muschi ed epatiche calcaricole; in tal caso anzi, come ha già notato l'Amann, l'indipendenza della vegetazione dalla natura della roccia sottostante è così spiccata, che egli per il versante nord delle Alpi Pennine ha potuto enunciare la seguente affermazione:

La flora dei terreni silicei, che d'altronde non è composta (facendo astrazione dalle specie indifferenti) che di tipi calgifugi, è formata in queste regioni dai due elementi biologico-edafici seguenti: 1° specie e associazioni igrofile-calcifile; 2° specie e associazioni xerofile-calcifughe (2).

b) *Tutte le acque non salate la cui mineralizzazione non sia molto spiccata*, come in quelle *dure* e nelle quali tuttavia essa si mantiene relativamente elevata (3), ospitano tutta la grande massa delle igro-

(1) Nel L. di Pergusa (Castrogiovanni) dove la mineralizzazione dell'acqua è assai elevata, specialmente per la presenza di cloruro di magnesio, la vegetazione fanerogamica è limitata *a radi esemplari di Pot. pectinatus*, mentre l'acqua è quasi tutta invasa da Caracee. (V. Lopriore, op. cit.; — *Migula* Die Characeen (in Rhabenhorst's Crypt. Flora).

(2) Amann J. — Op. cit.

(3) Poichè la mineralizzazione delle acque non salate è data principalmente da carbonati e solfati di calcio e di magnesio, e le differenze tra le varie acque sono sopratutto dovute a questi due composti, io ho adottato nello studio di queste acque, la misurazione dei gradi di durezza mediante soluzioni di sapone. Per quanto ho potuto osservare nel Piemonte, credo che il limite massimo di durezza che permette lo sviluppo della fanerogame si aggiri intorno ai 50 gradi francesi. (L. del Cenisio; prevalentemente $CaSO_4$).

fite così dette indifferenti, siano esse completamente o parzialmente in contatto coll'acqua. È ovvio che la quantità di acqua che bagna le piante è per la massima parte fisiologicamente superflua al loro sviluppo, onde anche nelle stazioni semplicemente umide, nelle quali il terreno non è inzuppato d'acqua, ma contiene soltanto quella quantità che è sufficiente ai bisogni di esse, è possibile il loro sviluppo. E nello stesso modo che la flora igrofita marina ha stretta relazione con quella calcicola e delle macerie, caratterizzate da penuria d'acqua, ma ad alta concentrazione molecolare, questa che si svolge in acque a concentrazione media, si riannoda ad altre non igrofite con soluzioni a media concentrazione molecolare. Così si osserva nel *Polygonum Persicaria*, *P. Hydropiper*, in alcuni *Epilobium*, *Lythrum hyssopifolia*, *Bidens bipartita*, *Iuncus bufonius*, *Panicum Crus-Galli*, *Carex muricata*, *C. divulsa*, ecc. una serie di forme abitanti sia nelle stazioni uliginose, sia in quelle arvensi, sepiarie, ruderali, stradali; e inversamente a me è occorso di osservare il *Solanum Dulcamara* in ottima vegetazione in alcuni pantani, con acqua a 25 gradi francesi di durezza. È chiaro che quello che costituisce l'analogia tra i due tipi di stazioni non è tanto il fatto fisico della quantità di acqua a disposizione delle radici, o la ricchezza d'argilla e di humus del fondo di un pantano o la porosità di un terreno lungo una strada; è soltanto la concentrazione molecolare del liquido che bagna le radici, che può rendere ragione di tali fatti.

Astraendo da tutte quelle disposizioni particolarmente adattate al galleggiamento in acque ferme, o alla fluitazione in quelle correnti che si incontrano nelle piante igrofite, noi troviamo che l'influenza dell'acqua è sempre la stessa, sia essa facilmente mobile, come lungo le correnti, o quasi ferma, come nella melma tenuta umida da un lento stillicidio; così a parità di altre condizioni noi troviamo egualmente ben sviluppati gli *Sparganium* e le *Thypha* o i *Phragmites* nei margini di un canale o nelle paludi quasi senza sfogo e dall'acqua quasi mai rinnovata; lo stesso dicasi per le forme acquatiche siano esse galleggianti o fluitanti in acque ferme o correnti.

c) *Le associazioni vegetali che si sviluppano in prossimità di acque debolissimamente mineralizzate* (durezza di rado superiore a 4 gradi francesi) offrono argomento per fare una serie di constatazioni analoghe a quelle fatte testè. Le piante tipiche della flora calcifuga igrofita sono gli sfagni, le *Droserae*, il *Ledum palustre*, ecc., in breve le piante delle torbiere; per lo sfagno è dimostrato dal Weber e dal Graebner (1) che i sali di calcio non sono assolutamente tossici,

(1) WEBER. — *Jahresber. der Männer vom Morgenstern. Heimatbund an Elb und Wesermündung*, 1900. Heft. 3; GRAEBNER P. *Handbuch d. Heidekultur.*

quando si trovino in soluzioni assai diluite nell'acqua; anche in tal caso cade quindi ogni ragione per sostenere l'influenza chimica nel determinare la nocività delle acque calcari per gli sfagni.

Tali piante si sviluppano bene in qualunque regione, anche le più calcari, quando l'acqua che le bagna sia stata convenientemente demineralizzata; a ciò si prestano bene i depositi torbosi preesistenti o concomitanti, la cui origine dipende da piante capaci di tollerare dosi relativamente elevate di sali di calcio. La possibilità di ciò è dimostrata dal notissimo esempio offerto dalla flora del Giura, dove appunto le torbiere sono il rifugio di molte specie calcifughe della regione. Altro esempio è dato nello studio bellissimo del Ramann (1) sulla flora del lago Plager, dove gli sfagni si sviluppano in una fascia intorno al lago profittando della decalcificazione operata dall'humus proveniente dalle piante più resistenti che crescono alla periferia o nella parte più centrale. Come le precedenti associazioni igrofite, quelle che sono in relazione con acque così poco mineralizzate hanno delle affinità strette con quelle di stazioni secche eventualmente imbevute di soluzioni a minima concentrazione molecolare, così l'*Arnica montana*, la *Calluna*, la *Tormentilla*, alcune *Erica*, *Vaccinium*, ecc. possono trovarsi sia in stazioni umide e torbose che aride silicee e umifere.

Ora che ho passato in rapida rassegna le diverse associazioni vegetali nei loro rapporti col suolo, quali si trovano in un dato momento della lotta che esse vanno continuamente sostenendo con altre forme nuove immigrate, non rimane che studiare come abbia luogo il succedersi della vegetazione su un medesimo terreno, e vedere se, e fino a qual punto, questa successione possa offrire argomento a dimostrare l'importanza che la concentrazione molecolare delle soluzioni del terreno ha nello studio dell'edafismo.

Gli esempi migliori di tale successione si osservano sui terreni così detti nuovi, dove è assai facile seguire la sorte delle varie associazioni che si seguono nel corso del tempo. Poichè le cause della formazione dei terreni nuovi sono parecchie e ad esse corrispondono tipi differenti di vegetazione, io mi limiterò a studiare:

1° la flora sulle stazioni originariamente salate;

2° lo sviluppo della vegetazione sui terreni nuovi;

3° la formazione degli sfagneti;

Inoltre su un dato terreno per cause affatto speciali la vegetazione esistente può venire a mancare, ed allora quella nuova si presenta con caratteri assai degni di studio, e diversi secondo le cause che hanno dato luogo alla scomparsa della precedente.

(1) Ramann. E. — Op. cit.

a) *L'evoluzione della flora nei luoghi salsi* è stata studiata in una interessantissima memoria di Flahault e Combres (1) nel delta del Rodano; non è il caso di riassumere questo studio noto a chiunque si sia occupato di ricerche di tal genere; riporterò soltanto i fatti che hanno interesse pel mio scopo.

Nelle località dove si sono deposte della sabbia e della melma, trasportate dalle onde marine e dal fiume, si stabilisce una vegetazione in prevalenza di *Arthrochnemum macrostachium;* allora nel piccolo tratto che sta intorno a queste piante, si vanno raccogliendo dei detriti organici e della sabbia, meno facilmente asportati dal vento perchè protetti dalla vegetazione vicina; così si formano dei piccoli sollevamenti di pochi centimetri, sui quali per l'azione delle pioggie invernali, può stabilirsi una vegetazione meno spiccatamente alofita; e così lentamente fermandosi la sabbia tra i cespugli cresciuti, il livello del suolo va lentamente elevandosi e la flora assume un carattere meno spiccatamente alofito, fino a cedere il posto a quello della dune.

b) Anche nell'interno della terra quando per movimenti di terra, per deposito di macerie, per la coltivazione dei campi ecc. si è formata *una superficie nuova adatta alla vegetazione*, l'intensa azione degradatrice, alla quale sono sottoposte le particelle minerali, non ancora difese da un mantello di piante, dà luogo alla produzione di materiali solubili. Tra i numerosissimi semi che vi sono trasportati dagli agenti di disseminazione, i soli che sopportino germinando le condizioni che vi si trovano sono quelli delle stazioni ruderali o campestri o di quelle affini. Se il terreno è ricco di calce solubile, le piante ruderali, alle quali si aggiungono alcune specie calcicole, possono durarvi per un lungo periodo di anni, ma se i sali solubili e in qualche modo capaci di agire sui peli radicali sono rapidamente asportabili, si vede nel terzo anno succedere una vegetazione prevalentemente di graminacee, alle quali si associano non più forme prettamente ruderali, ma forme campestri o dei luoghi incolti, vale a dire meno resistenti alle elevate pressioni osmotiche agenti sulle radici. In breve volgere di anni vanno man mano scomparendo le specie più resistenti, e il terreno male distinguesi pel complesso della vegetazione che lo riveste, da un prato comune; in moltissimi di tali casi la mano dell'uomo non ha menomamente contribuito ad alterare le condizioni fisiche o chimiche del terreno o la qualità e la quantità dei vegetali che vi crescono. La quan-

(1) Flahault Ch. et Combres P. — *Sur la flore de la Camargue et des alluvions du Rhone.* (Boll. Soc. Bot. de France, t. XLI, 1894).

tità dei composti minerali utilizzabili dalle piante non è certamente aumentata col volgere degli anni, in modo tale da far vestire di folta vegetazione quello che era prima un terreno sterile, e del resto ogni agricoltore sa che appunto per ovviare al depauperamento degli strati superficiali del suolo, conviene ravvivarli col portare alla superficie un po' del terreno ancora ben mineralizzato che si trova profondamente.

3° *Lo sviluppo degli sfagneti* in terreno sabbioso ha luogo, secondo Graebner (1), con questa successione: dapprima si sviluppano delle Schizoficee diverse che penetrano nella sabbia fino a tre millimetri di profondità, quindi il suolo viene occupato da *Radiola multiflora*, *Iuncus capitatus*, ecc. e infine da *Sphagnum*, *Ledum*, *Calluna*, ecc. Anche nello studio delle associazioni disposte concentricamente nei laghi che vanno trasformandosi in torbiere, si osserva sempre dapprima un *Phragmitetum*, quindi un *Eriophoretum* e infine lo *Sphagnetum*, quando tra queste due ultime formazioni non se ne interponga un'altra di Briofite un po' meno esigenti che gli *Sphagnum*. La successione nello spazio di tali formazioni, può dare esattamente l'idea della medesima successione anche nel tempo. Nello sviluppo degli sfagneti si osserva, come nei due casi precedenti, la successione di piante sempre più sensibili alla concentrazione molecolare delle soluzioni e ciò man mano che i prodotti della decomposizione delle formazioni precedenti, permettono una progressiva demineralizzazione del *substratum*.

La scomparsa delle associazioni vegetali, che crescono su un dato terreno, può essere accompagnata da alterazioni nelle qualità del suolo: ma esse possono essere semplicemente fisiche o anche chimiche; nel primo caso, come dopo il *taglio dei boschi*, la flora che si sviluppa presenta un evidente carattere xerofilo e ciò è facile a comprendersi. Ma sui terreni dotati di forte potere assorbente si osservano sempre le piante dei luoghi silicei e umiferi e mai quelle dei terreni calcari: così, dopo il taglio dei boschi cresciuti su suolo ricco di argilla delle colline di Torino, si costituisce, come ha rilevato Negri (2), una associazione xerofila di cui è tipo la *Calluna*; così dopo la morte della *Calluna* nelle brughiere vecchie, si sviluppano nuove Callune provenienti da semi, ed anche qui si vede come le variazioni dalla natura fisica del terreno non siano sufficienti a provocare alterazioni profonde nel carattere della flora.

(1) Graebner P. — *Studien über die norddeutsche Heide.* (Bot. Iahrb. Bd. XX, 1895).

(2) Negri G., op. cit.

Se invece la distruzione della vegetazione precedente è provocata *dall'incendio*, per cui si formano abbondanti materiali salini solubili, il carattere della flora muta completamente. Così sulle carbonaie appaiono *Plantago*, *Polygonum*, *Chenopodium* ecc. forme spiccatamente adattate a notevoli concentrazioni; e tra esse *Funaria hygrometrica*, pianta che si trova anche sugli stillicidii dove le acque di scolo contengono in certa misura dei sali discolti. Così sulle torbiere bruciate crescono il *Senecio silvaticus* e l'*Epilobium angustifolium*, piante igrofite abitanti terreni a media concentrazione salina (1).

Tutto quanto ho esposto fin qui sulle relazioni che corrono tra le piante e la concentrazione molecolare dei liquidi del suolo, potrebbe, per la copia di argomentazioni e di fatti citati a prova, essere sufficiente a dimostrare quale sia il metodo che si deve seguire nello studio dell'edafismo, e fino a che limite si debba dare importanza alla costituzione fisica e chimica del terreno.

Nello svolgimento del còmpito che mi sono proposto ho avuto la massima cura di fondarmi non solo su osservazioni mie, ma su dati forniti da osservatori e sperimentatori di fama indiscussa; e ciò non perchè io dubiti che questo nuovo modo di considerare l'edafismo possa incontrare difficoltà ad essere accolto dai botanici. Anzi mi pare che le deduzioni che io per la prima volta ho esposto sistematicamente, traspaiano già, quantunque non ben definite, in quasi tutti i lavori moderni di fitogeografia.

Tuttavia a queste considerazioni teoriche è sempre utile aggiungere una conferma sperimentale, e questa si può ottenere sia operando su terreni abitati da piante conosciute dai fitostatici come edaficamente caratteristiche, sia su piante allevate sopra substrati, dei quali siano ben note le proprietà.

È questo l'argomento che mi occuperà nei due prossimi capitoli.

IV. — Ricerche sperimentali sulle soluzioni del terreno.

Lo studio dei liquidi che circolano nel terreno coltivato ha costituito e costituisce uno dei problemi più difficili per i cultori delle scienze agrarie. Dal giorno in cui si è riconosciuto che per la vita delle piante hanno influenza solo quei prodotti che sono disciolti o facilmente solubili, si è cercato in varii modi di eseguire le analisi chimiche del terreno, cercando di mantenere ben distinte le varie forme, disciolte, solubili e insolubili, nelle quali i vari elementi

(1) Warming E. — *Oekologische Pflanzengeographie*, II Aufl. Berlin, 1902.

entrano a costituire il terreno. Così si sono moltiplicati i metodi di analisi sopratutto del calcio e del fosforo, i due elementi dei quali l'influenza è così diversa a seconda della solubilità dei loro derivati nel suolo: e molti metodi di analisi rispondono allo scopo.

Ma per quanto riguarda la determinazione della composizione chimica delle soluzioni che imbevono il terreno, si è restati molto più addietro; naturalmente non basta aggiungere dell'acqua al terreno per diluire così i liquidi che esso contiene, e dalla soluzione che se ne ha trarne delle deduzioni analitiche; non basta far digerire i campioni di terra con acqua carbonicata per estrarre i prodotti realmente solubili in condizioni naturali.

Anche i lisimetri, che raccolgono l'acqua che ha attraversato delle grandi masse di terra dopo le pioggie e che scola nella parte inferiore di tali apparecchi, non danno dei liquidi che corrispondano a quelli realmente esistenti nel suolo, ma soltanto acqua contenente ciò che non è stato trattenuto da esso. Non si ha perciò una idea adeguata di quello che contiene l'acqua aderente alle particelle del suolo e alle radici anche molto tempo dopo le pioggie (1).

Il metodo che più risponde al vero è quello indicato da Schloesing (2), che consiste nel far cadere sopra una notevole quantità di terra, e molto lentamente, una fine pioggia di acqua distillata; le prime porzioni del liquido che sgocciolano dalla parte inferiore dell'apparecchio, sarebbero, secondo l'autore, quelle realmente contenute nel suolo e spostate dal sopravvenire della nuova acqua che si aggiunge, senza che, almeno per le prime porzioni, avvenga una miscela con questa ultima. Infatti è facile persuadersi che mentre le prime porzioni che sgocciolano mantengono una composizione chimica pressochè costante, dopo un po' di tempo ha luogo un cambiamento brusco e notevolissimo nella composizione di esso. La spiegazione che dà Schloesing di questa costanza, mediante il graduale spostamento dell'acqua per parte di quella sopravveniente non convince del tutto. Forse oggi alla stregua delle cognizioni che abbiamo sui corpi colloidali, sul loro potere assorbente, e sulla proprietà che hanno di cedere all'acqua pura i loro sali, quando abbia luogo uno squilibrio grande tra la loro ricchezza in sostanze assorbite e la quantità di acqua ambiente, si può spiegere altrimenti il modo di funzionare del metodo di Schloesing. Nel primo periodo, quello della costanza nella composizione del liquido che scola, si mantiene l'equilibrio tra i corpi colloidali del suolo e l'acqua che sopraggiunge;

(1) Sestini F. — *Il terreno agrario.*
(2) T. Schloesing — *Compt. Rend.* T. LXIII, 1866; T. LXX, 1870.

nel secondo, rotto questo equilibrio, ha luogo un dilavamento, una vera dialisi del campione in esame.

Se il metodo di Schloesing è quello che meno degli altri si allontana dal vero ed è quindi applicabile allo studio del terreno agrario, esso presenta non lievi inconvenienti. Anzitutto la terra deve essere posta in apparecchi speciali per essere sottoposta alla operazione, e tutti sanno, e gli agricoltori più di ogni altro, quale influenza abbia il movimento della terra sulla circolazione dei liquidi; inoltre si richiede l'uso di terra fine omogenea e ben stipata nell'apparecchio. Ora nello studio del terreno in natura, dove in pochi centimetri di spessore si può osservare un feltro di radici, poi uno strato di humus, poi dei ciottoli, delle sabbie, ecc. è impossibile ottenere risultati attendibili. È facile poi esaminare quali difficoltà rappresenti la raccolta di campioni di terra, necessariamente non inferiori a qualche chilogrammo, quando debbano essere presi in un pascolo o in una foresta alpina o nella fessura di una roccia e trasportati al più presto in laboratorio senza che abbiano a essicarsi o bagnarsi, per non alterare menomamente le loro condizioni fisiche.

Tuttavia ho cercato di utilizzare per quanto mi è stato possibile questo metodo, ma le quantità piccole di liquido che ne ottenevo, non erano analizzabili quantitativamente, ed il metodo era troppo incomodo per una semplice ricerca qualitativa; fui quindi costretto a abbandonarlo.

Essendomi presto persuaso che le differenze di comportamento tra i varii tipi di terreno consistevano sopratutto nella presenza negli uni di soluzioni relativamente ricche, negli altri di soluzioni povere di sali, in particolare di calcio, e dipendenti a loro volta rispettivamente da uno scarso o da un elevato potere assorbente del terreno, ritenni convenisse semplicemente riconoscere se i principali sali alcalini del terreno si trovassero in esso disciolti oppure no.

Provai a seppellire nel suolo dei pezzi di gelatina purissima o di agar previamenti lavati e seccati, onde, assorbendo acqua dal suolo col quale erano in contatto, potessero impregnarsi delle soluzioni ivi esistenti; estratti i pezzi li sezionavo e nelle sezioni ricercavo microchimicamente la presenza del calcio, del potassio, del magnesio. Con questo metodo ottenevo un vantaggio assai rilevante, potendo distinguere quei corpi presenti allo stato di vera soluzione, da quelli esistenti allo stato colloidale. E è noto che i corpi allo stato colloidale non sono capaci di attraversare un altro corpo colloidale quale la gelatina; onde i sali, che eventualmente avessi trovato in essa, non potevano provenire che da vere e proprie soluzioni. Ma le

difficoltà che incontrai furono parecchie: anzitutto, per la igroscopicità dei corpi impiegati, essi si impadronivano del vapore d'acqua del suolo più rapidamente che dell'acqua liquida, se appena il contatto tra terra e gelatina non era intimo; inoltre sotto la pressione provocata dal rigonfiarsi dei pezzi di gelatina e da quella del terreno sovrastante, tenuto evidentemente un po' stipato, assai spesso i pezzi si spappolavano, rendendo impossibile ogni analisi. Per questi e per altri inconvenienti di ordine pratico, ricorsi ad un altro metodo, dal quale ottenni ottimi risultati.

È noto come l'alizarina e la purpurina abbiano la proprietà di dare dei precipitati colorati con alcuni ossidi metallici; così l'alizarina dà dei precipitati azzurro-violacei coi sali di calcio, rossi coll'idrato d'alluminio, nero violacei con quello di ferro, colorazioni rosse coi derivati alcalini del potassio, violette con quelli di ammonio, ecc.; insomma l'alizarina dà reazioni facilmente percettibili con quasi tutti i sali che si possono trovare nel terreno. Un pezzo di carta da filtro purissima da analisi imbevuta di una soluzione alcoolica di alizarina e seccata, dà, se posta in contatto col terreno, una reazione colorata che è per lo più quella degli ossidi alcalino-terrosi. Avvolgendo la cartina così preparata con un sottile foglio di pergamena vegetale ben lavata come per la preparazione dei filtri da analisi, ed avendo cura, con ripetute piegature della carta, di impedire ogni passaggio all'acqua che non sia attraverso alla carta, è facile costruire dei piccoli dializzatori. Ponendo questi nel suolo e stipandovi intorno la terra, l'alizarina viene difesa dal contatto coi composti minerali insolubili e anche con quelli colloidali che non attraversano come si sa la pergamena, e soltanto le soluzioni possono agire su di essa.

Per maggiore comodità, nelle numerose escursioni fatte a scopo di questo studio, io usavo prendere della terra e porla in cartocci dopo avervi messo una delle cartine così preparate e coperta dalla terra; portavo poi il cartoccio strettamente avvolto in Laboratorio e lo tenevo per 24-48 ore sotto campana, onde impedire ogni evaporazione; quindi esaminavo il risultato. Nei casi nei quali la terra era molto secca ed anche un lievissimo ulteriore essiccamento poteva alterare la nettezza dei risultati, usavo avvolgere la terra, anzichè in carta, in fogli di guttaperca quali si usano per medicazioni.

Qualunque sia l'umidità del campione, essa è sufficiente perchè abbia luogo la colorazione della cartina, se le condizioni chimiche e fisiche del terreno lo permettono: al più in alcuni casi la secchezza di esso è così grande, che la reazione ha luogo con molta lentezza, ed in tal caso tenendo l'involto sotto campana insieme ad altri

provvisti di maggiore umidità, quello più ricco assorbe per naturale igroscopicità quel po' di vapore acqueo che facilita la reazione, senza che perciò siano alterate le condizioni fisiche del terreno.

In molti casi, e specialmente nelle terre silicee, le cartine non indicano alcuna reazione, cioè si presentano colorate come di norma in giallo ocraceo; oppure si manifesta una debolissima tinta rosea dovuta evidentemente a sali di potassio. Nei casi nei quali la reazione ha esito negativo, sarebbe arrischiato l'affermare che i composti salini sono tutti legati ai corpi colloidi; io almeno non mi credo autorizzato a tale conclusione; con tutta probabilità i sali sono in soluzione così diluita, che quelli contenuti nel liquido che è andato a imbevere la cartina di alizarina, si sono fissati sulla cellulosa della carta pergamena.

Premesse queste osservazioni riassumo qui il risultato di alcune centinaia di saggi che ho compiuto in molte località del Piemonte: avendo avuto cura di esaminare i terreni più diversi fra loro per struttura fisica, composizione chimica, per condizioni climatiche, per coltivazione, ecc.

Bibiana (Saluzzo). — Ripa argillosa di ghiaie diluviali ferrettizzate (veg. *Equisetum arvense*). Reazione negativa.

Id. id. — Campo di segale all'ombra (!) di un castagneto con *Pteris aquilina*, *Potentilla Tormentilla* ecc. Reazione negativa.

Barge id. — Detriti diluviali ferrettizzati: castagneti con *Pteris aquilina* ecc. Reazione negativa.

Id. id. — Schisti carboniosi non facienti effervescenza agli acidi e bagnati da stillicidii. (*Veronica urticifolia*, *Asplenium trichomanesi*). Reazione positiva.

Colletta di Barge id. — Roccia silicea. Ripa arida con *Vulpia Myuros*. Reazione negativa.

Id. id. — Cotica erbosa su medesimo terreno all'ombra di Castagni. Reazione negativa.

Paesana id. — Campo arido proveniente da disgregazione di roccie silicee. Reazione debolissima.

Carignano id. — Alluvioni antiche ferrettizzate. Campi di frumento non ancora mietuti. Reazione negativa.

Id. id. — Terreno come sopra. *Trifogliaio*. Reazione negativa.

Piobesi (Torino). — Sabbie silicee, ripe lungo il torrente Chisola: *Carex brizoides*. Reazione negativa.

Santena id. — Sabbie lungo un canale derivato dal Po; cogli acidi fanno lieve effervescenza; vegetazione di *Equisetum arvense*. Reazione positiva.

Moncalieri id. — Luoghi erbosi lungo la banchina della strada provinciale; fitta vegetazione di graminace a rizoma cespuglioso; terreni argillosi, strada costruita con pietrisco di serpentino. Reazione positiva debole.

Moncalieri (Torino). — Campo da poco seminato presso alla località precedente. Reazione positiva debole.

Torino R. Orto Botanico. — Il terreno contiene sempre calcare in quantità piccola, ma facilmente riconoscibile. Strato superficiale del terreno delle ajuole. Reazione positiva.

Id. id. id. — Strato profondo permanentemente umido. Reazione meno evidente.

Id. id. — Pendii erbosi freschi (*Poa pratensis, Dactylis glomerata, Arrhenaterum elatius*). Reazione debole.

Id. id. — Terriccio formato dalle foglie di conifere. Reazione negativa.

Id. id. — Fanghiglia delle vasche di coltivazione delle piante palustri ricca di argilla e di humus dopo disseccamento fino a renderla plastica. Reazione negativa.

Torino: dintorni. — Campo ad ovest della città; la terra non fa effervescenza cogli acidi. Reazione positiva sia negli strati superficiali che in quelli profondi.

Id. id. — Siepe al margine di detto campo. Reazione negativa.

Id. id. — Prato presso Stupinigi. Reazione debole.

Susa (Torino). — Roccie calcari (Calceschisti). Zolle di *Eucladium verticillatum* presso degli stillicidii calcarizzati. Reazione positiva intensissima.

Id. id. — Terriccio coperto di muschi nelle fessure delle roccie (come sopra). Reazione positiva.

Id. id. — Campo ai piedi di roccia come sopra. Reazione positiva.

Id. id. — Vigneto id. id. id. con individui intensamente clorotici. Reazione positiva.

Id. id. — Terreno arido incolto presso le due località precedenti. (*Papaver dubium, Specularia Speculum, Lactuca perennis, Ruta angustifolia. Podospermum Calcitrapaefolium* ecc.). Reazione positiva più intensa che nelle due località precedenti.

Id. id. — Stillicidio con acque calcarizzate (veg. di nostochinee). Reazione intensa.

Id. id. — L. erbosi ai piedi di tale stillicidio con *Carex sp. pl.*, *Schoenus nigricans*. Reazione positiva.

Id. id. — *Brunetta*. Pascoli aridi con *Vulpia ciliata*, *Silene conica*, *Potentilla agrivaga* ecc. Reazione positiva.

Id. id. — *Id.* Prato con *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, *Poa sp. pl.* Reazione debolissima.

Leyni (Torino). — Brughiere su terreno diluviale ferrettizzato; località arida calpestata dal passaggio di traini di artiglierie. (*Plantago media*, *Eryngium campestre*). Reazione debole.

Id. id. id. — Vegetazione con *Calluna*, *Vulpia Myuros*, *Hieracium Pilosella* ecc. Reazione negativa.

Candia Canavese (Ivrea). — Morena frontale degli antichi ghiacciai della Valle d'Aosta; ciottoli prevalentemente silicei. Campo poco fertile. Reazione positiva ma debole.

Candia Canavese (**Ivrea**). — Bosco di castagni su terreno sabbioso fresco e località vicine aride, ghiaiose con *Calluna*, *Potentilla verna*, *Vulpia Myuros* ecc. Reazioni negative.

Valle di Cogne (**Aosta**). — Nelle vallate di Cogne sono molto sviluppate le rocce calcari specialmente i calceschisti, onde il calcare è quasi sempre presente, trasportato o dalle alluvioni coi detriti o disciolto nelle acque.

Zolle di muschi presso uno stillicidio di acque calcari alla borgata Chevril. Reazione positiva.

Id. id. Gogli. — Stillicidio di acque poco calcari (*Parnassia palustris*). Reazione positiva.

Id. id. Cogne. — *Morena di Sylvenoire.* Cotica erbosa umida con cespi di *Carex capillaris*. Reazione debole.

Id. id. id. — *Id.* Pascoli (*Silene Vallesia*, *Alchemilla alpina*). Reazione debole.

Id. id. id. — *Id.* Prati (*Leucanthemum vulgare*, *Orchis laxiflora*, *Thesium alpinum*, *Festuca flavescens*). Reazione negativa.

Id. id. id. — *Id.* Terreno sotto i boschi di conifere. (*Pyrola uniflora*, *Linnaea borealis*). Reazione negativa.

Id. id. id. — *Id.* Campo di segale. Reazione positiva ma debole.

Id. id. — Pascoli in forte pendio sotto la Cappella del Cret. Reazione debole.

Id. id. id. — Detriti di calceschisti alla Cappella del Cret. (*Aethionema thomasianum*, *Matthiola varia*). Reazione positiva.

Id. id. Lille. Filone di quarzite: terriccio sotto al *Sempervivum arachnoideum*. Reazione negativa.

Id. id. — Pascoli ad Ecluseau con *Phaca astragalina*. Reazione debole.

Id. id. — *Truc Cretetta.* Detriti morenici con *Aethionema thomasianum*. Reazione positiva.

Id. id. — *Grangie di Grauson.* Prato con *Anemone alpina* e *var. sulphurea*, *Gagea Liottardi*. Reazione debole anche nel campione raccolto sotto l'una e l'altra varietà di Anemone.

Id. id. id. — Detriti di roccie con *Hutchinsia alpina*: Reazione assai evidente.

Id. id. id. — Terreno scoperto con *Plantago media*, *Chenopodium Bonus Henricus*. Reazione positiva.

Id. id. id. — Zolle di *humus* con *Salix herbacea*. Reazione negativa.

Id. id. — Presso il L. Coronaz. Zolla di terra con *Kerleria sedoides*, altre id. con *Silene acaulis*. Reazione positiva.

Vallone di S. Marcel (**Aosta**). — Roccie amfiboliche. Terriccio in una foresta di larice con abbondante vegetazione di *Linnaea borealis*. Reazione negativa.

Aymaville (**Aosta**). — Detriti calcari con *Kochia prostrata*. Reazione positiva.

Romagnano Sesia (**Novara**). — Colli di origine diluviale fortemente ferrettizzati alla superficie. Boschi di castagni con abbondante vegetazione di *Epimedium alpinum*. Reazione negativa.

Valle Formazza (**Ossola**), **Colle del Gries.** — Roccie di calceschisti sotto il colle. Zolle ricoperte di *Saxifraga biflora*. Reazione debole.

Valle Formazza (Ossola), Bettelmatt. — Pascoli su alluvioni recenti di roccia come sopra *(Alchemilla alpina, Salix erbacea)*. Reazione debole.

Id. id. Passo di S. Giacomo. — Roccie come sopra. Terriccio sotto al *Salix retusa*. Id. sotto *Poa alpina* var. *bulbosa*, *Draba pyrenaica*. Reazione positiva.

Id. id. presso l'Alpe Königin. — Humus dei pascoli sopra roccie gessifere. Reazione debole.

Id. id. id. — Terriccio nelle fessure di tali roccie. (*Saxifraga caesia* e *Dryas octopetala*). Reazione positiva.

Id. id. id. — Pascoli umidi con *Pedicularis rostrata. Alchemilla pentaphyllea*, *A. alpina*. Reazione debole.

Id. id. Riale. — Pascoli rocciosi con *Gypsophyla repens*. Reazione debole.

Id. id. — Prati sopra la Cascata del Toce; sopra sabbie alluvionali recenti di roccie per lo più calcifere (*Hedysarum obscurum*, *Anthyllis montana*, *Polygonum Bistorta*, *P. alpinum*). Reazione debole di sali alcalini.

Id. id. Valdo. — Terreno siliceo presso le case del villaggio. (*Rumex pulcher*, *Urtica dioica*). Reazione positiva.

Pallanzeno (Ossola). — L. inondati torbosi: limo fortemente arrossato per *Leptotrix* del ferro: vegetaz. di *Characee*. Reazione intensamente violacea (Fe?).

Id. id. — Paludi lungo il Toce (*Alisma*, *Iuncus*). Reazione positiva di sali alcalini (K?).

Id. id. — Presso il Rio Coloria. Roccie anfiboliche; cedui di Castagni con *Genista scoparia*, *Calluna vulgaris*, *Molinia caerulea*. Reazione negativa

Id. id. — Sabbie silicee umide lungo il Toce e pascoli sterili (*Cynodon Dactylon*, *Setaria glauca*, *Plantago media*, *Ononis spinosa*, *Equisetum arvense*); le sabbie sono tenute fresche da acque scolanti dai pendii laterali tutti non calciferi, e non dalle acque del fiume che sono un poco calcifere. Reazione positiva debole coi caratteri dei sali potassici. Eguale risultato ottenni a Vogogna, Albo, Fondo Toce in terreni posti in eguali condizioni.

Piedimulera (Ossola). — Sabbie aride silicee nell'alveo dell'Anza ricoperte da *Rhacomitrium canescens*. Reazione negativa.

Id. id. — Campo sabbioso dopo il raccolto (*Polygonum Persicaria*, *Setaria glauca*). Reazione debole.

Id. Id. — Riva di un canale (acqua con gradi 3 francesi di durezza) con *Iuncus effusus*, *I. bufonius*, *Erythraea Centaurium*. Reazione debolissima.

Id. id. — Roccie umide (Gneiss) con *Hieracium murorum*, *Festuca ovina*. Reazione negativa.

Id. id. — Roccie aride con vegetazione di *Sedum album*. Reazione negativa.

Id. id. — Carbonaia presso alla località qui sopra indicata (*Plantago*, *Polygonum*). Reazione positiva.

Id. id. — Pascoli su roccie anfiboliche. Reazione negativa.

Castiglione d'Ossola. — Roccie anfiboliche aride con cespugli di *Coronilla Emerus*. Reazione positiva. Identici risultati ottenni con campioni raccolti nelle identiche condizioni a Candoglia.

Castiglione d'Ossola. — Roccie come sopra. Boschi cedui di *Corylus*, *Tilia parviflora*, *Castanea* (rara). *Acer platanoides*. Reazione debole positiva di sali alcalini (K?).

Id. id. — Humus fittamente feltrato di micelii fungini nella medesima località. Reazione negativa.

Vogogna id. — Muri a secco costruiti con roccie anfiboliche e gneissiche (*Silene Otites*, *Peucedanum Oreoselinum*). Reazione debole di sali alcalini (K?).

Fomarco (Ossola). — Pascoli con *Molinia caerulea*, *Festuca ovina*. Reazione negativa.

Id. id. — Terriccio sotto i *Polytrichum* in boschi di Faggi. Reazione negativa.

Id. id. — Humus sotto i ciuffi di *Sfagni* in boschi di Faggi esposti a nord. Reazione negativa.

Id. id. — Terriccio sui ceppi di castagni in decomposizione (ciuffi di *Leucobryum glaucum*. Reazione negativa.

Beura id. Roccie di Gneiss con ciuffi di *Festuca ovina*; il terriccio raccolto sotto tali piante dà reazione negativa.

Id. id. — Alluvioni del Toce costituite di detriti di roccie silicee; sul margine di un sentiero vegetano *Trifolium pratense*, *Erigeron canadense*, ecc. Reazione positiva.

Id. id. — Nella stessa località dove vegeta abbondante il *Polygonum aviculare* la reazione è più intensa.

Rumianca id. — Detriti di roccie amfiboliche. Castagneti aridi con *Agrostis alba*, *Ajra caryophyllea*. Reazione negativa.

Cuzzago id. — Alluvioni del Torr. Nibbio; roccie di gneiss; Brughiera con *Calluna*, *Molinia*, *Hieracium Pilosella*. Reazione negativa.

Id. id. — Dal medesimo terreno ho raccolto dei campioni subito dopo un temporale e la reazione è positiva, quantunque debole.

Id. id. — Pareti allo sbocco della galleria di una miniera di pirrotina e calcopirite; vi sono roccie amfiboliche coperte da abbondante ossido di ferro: vi crescono muschi abbondanti, p. es. politricacee; il campione è molto umido. Reazione negativa.

Id. id. — Scariche della detta miniera; abbondanti depositi ocracei; vi vegeta la sola *Calluna*, che è la piantafanerogama che più si avvicini al piccolo canale di scolo: reazione negativa anche nel terriccio raccolto sotto le radici della pianta più prossima all'accennato canale.

Albo id. — Roccie amfiboliche: margini di strada coperti di folta erba (*Poa pratensis*, *Trifolium pratense*, *Lolium perenne*, *Silene inflata*). Reazione negativa.

Id. id. Località come sopra, ma più prossima all'asse della strada e calpestata. (*Polygonum aviculare*, *Plantago media*, *P. lanceolata*, *Poa annua*, *Setaria glauca*). Reazione positiva.

Gravellona Toce (Pallanza). — Paludi torbose (l'acqua ha una durezza di 5 gradi francesi). Reazione negativa.

Id. id. — Limo raccolto nella stessa località presso a *Thypha major*, *Sparganium ramosum*, ecc. Reazione debole.

Mergozzo (Pallanza). — *Rhynchosporetum.* Reazione negativa.

Id. id. — Terriccio sulle roccie granitiche del M. Orfano (*Hieracium murorum*, *Phytheuma spicatum*, *Hedera Helix*). Reazione negativa.

Id. id. — Prati ai piedi di roccie granitiche come sopra. Reazione debolissima (K ?).

Id. id. — Terriccio sotto ai ciuffi di muschi (*Climacium dendroides*) su roccie come sopra. Reazione negativa.

Pettenasco (L. d'Orta). — Delta del Torr. Pescene: detriti di graniti e di micaschisti. Sabbia umida con fitta vegetazione di *Carex* sp. pl. *Fimbrystilis annua*, *Juncus Bufonius*, ecc. Reazione debole.

Id. id. — Delta id. Ammassi di rizomi di ciperoidee in via di torbificazione. Reazione negativa.

Id. id. — Delta id. Vegetazione di sfagni. Reazione negativa. Ponendo le cartine in contatto del campione senza la pergamena ha luogo una debole reazione.

Id. id. — Stillicidii su roccie di micaschisti con vegetazione di *Spiranthes aestivalis*, *Hypericum tetrapterum*, ecc. Reazione debole.

Buccione (L. d'Orta). — Roccie porfiriche. Boschi di castagni con *Pteris aquilina*. Reazione negativa.

Pogno (L. d'Orta). — Prati umidi torbosi. Roccie circostanti di micaschisti (*Scabiosa Succisa*, *Lotus corniculatus*, *Carex* sp. pl. Sfagno). Reazione debolissima.

Id. id. — Ripa arida costituita da detriti di micaschisti decomposti (*Sarothamnus scoparius*, *Betonica officinalis*, *Teucrium Scorodonia*, *Molinia caerulea*). Reazione debole di sali alcalini (K ?).

Alzo (L. d'Orta). — Terriccio bagnato da acque di scorrimento su roccie granitiche. (Durezza dell'acqua gr. fr. 2). Vegetazione di *Petasites officinalis*. Reazione debole.

Brolo (L. d'Orta). — Boschi aridi di castagno con *Calluna vulgaris*: la terra sottostante al feltro delle radici dà reazione debole assai.

Gozzano (Novara). — Castagneto sopra delle argille plioceniche. Reazione debolissima.

Id. id. — Tagli freschi verticali nei terreni ora accennati: vegetazione di *Anthoceras levis* e *Petasites officinalis*. Reazione debole.

Momo (id). — Alluvioni antiche esclusivamente silicee. Campi incolti. Reazione positiva.

Novara. — Terreni alluvionali antichi: elementi prevalentemente silicei dati da ciottoli piccoli e sabbie porfirici, granitici e di quarzite.

Campioni raccolti in: boscaglie di robinie, prati irrigui, argini in terra di un vecchio canale, l. erbosi incolti. Il risultato fu sempre negativo.

Id. — L. aridi sabbiosi incolti, vegetazione di *Vulpia ciliata*, *Hordeum murinum*, *Capsella Bursa-pastoris*. Reazione positiva.

Id. — Cumuli di ghiaie dell'antico scavo del Canale Cavour: vegetazione di *Vulpia Myuros*, *V. dertonensis* nei luoghi scoperti: cespugli di *Cornus sanguinea* con *Vicia lathyroides* e *Lolium perenne*. Negli strati superficiali ricchi di humus, ed in quelli profondi sabbiosi, reazione negativa.

Novara. — Margini fangosi di risaia su fondo sabbioso. Reazione positiva.

Id. — Argille diluviali ricche di ossido di ferro. Campi di frumento, prati non irrigati, luoghi erbosi con fitta vegetazione di graminacee. Reazione negativa.

Id. — Fanghiglia di risaia su fondo argilloso; appena raccolta dà evidente la reazione dei sali di calcio; dopo essere stata lentamente essicata fino ad assumere consistenza plastica, non dà più reazione positiva.

Id. — Margini di strade inghiaiate con pietrisco calcare; vegetazione di *Poa annua*, *Lolium perenne*, *Plantago lanceolata*. Reazione positiva.

Galliate (Novara). — Brughiere sulla riva destra del Ticino: località con *Calluna* e *Sarothamnus*, altre con *Pinus sylvestris* e *Anarrhinum bellidifolium*. Reazione negativa.

Id. id. — Campo proveniente dal dissodamento di dette brughiere: vi nascono alcuni individui di *Pteris aquilina* (!). Reazione negativa.

Invorio (L. Maggiore). — Castagneti sopra morene formate da roccie silicee. Reazione debolissima.

Arona (id). — Prati freschi ai piedi di roccie calcareo-dolomitiche. Reazione assai intensa.

Gavirate (L. di Varese) — Prati sopra roccie calcari. Reazione positiva.

Nella valle d'Ossola a lato dei terrapieni della ferrovia Novara-Domodossola, vecchi di circa 15 anni, si stanno elevando dei nuovi terrapieni con materiali identici, per la loro origine, a quelli dei più vecchi; mentre quelli recenti sono coperti di scarsa vegetazione di *Phytolacca decandra, Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *setaria glauca*, *Polygonum Persicaria* ecc., quelli vecchi si sono rivestiti di folta vegetazionedi *Robinia* o di erbe pratensi la quale di poco si distingue da quella delle località circostanti. I campioni presi sul terreno nuovo mi fornirono sempre reazione positiva, mentre sempre negativa fu quella dei campioni raccolti nello strato intersecato dalle radici nei vecchi terrapieni (1).

Anche la seguente esperienza mi fornì risultati interessanti. Parecchi campioni di terra di prati, di ripe, di campi silicei, i quali avevano dato reazione negativa o debole, furono essicati per qualche mese nell'ambiente ordinario del laboratorio e pesati onde valutarne la perdita in acqua; vi aggiunsi poi dell'acqua distillata in dose eguale a quella che avevano perduta; la reazione fu sempre positiva e nei campioni in cui anche prima la reazione era debole, questa fu sempre più intensa che precedentemente.

(1) Dopo due anni dalla loro costruzione le specie testè indicate sono pressochè scomparse e furono sostituite da *Erigeron canadense* e *Setaria glauca* con scarso *Trifolium pratense*.

Il collega dott. G. Negri in un recente viaggio a scopo di studi briologici nelle Isole Canarie volle gentilmente occuparsi di controllare, per quanto ha riguardo alla flora briologica, quello che io ero venuto constatando in Piemonte. I risultati che egli mi ha riferiti, e pei quali sono lieto di ringraziarlo qui vivamente, confermano pienamente lo stretto rapporto tra l'*habitat* dei muschi e la presenza o l'assenza di reazione coll'alizarina per parte dei liquidi del *substratum*.

I risultati dei saggi eseguiti sopra un numero abbastanza notevole di campioni non potrebbe dimostrare meglio l'idoneità del metodo prescelto per lo studio del terreno; quello che costituisce poi uno dei migliori pregi di tale sistema, è che permette di studiare il suolo tenendo conto non di ciò che è solubile, ma di ciò che è realmente disciolto e agisce sulle cellule assorbenti delle piante. Infatti i risultati delle esperienze mostrano come sia necessario fare questa distinzione, perchè nei diversi terreni ed anche nello stesso terreno in diverse condizioni, varia continuamente la ricchezza delle soluzioni circolanti. La diversa concentrazione di esse e la variabilità di tale concentrazione costituiscono, come credo di aver dimostrato, uno dei fattori principalissimi dei quali si deve tener conto, per illustrare l'importanza dell'edafismo nella distribuzione delle piante.

Cercherò ora di mostrare come anche nelle piante si possa sperimentalmente riconoscere una sensibilità per parte di esse alle varie concentrazioni saline, colle quali vengono in rapporto.

V. — Esperienze sulla germinazione delle piante in soluzioni saline di varia concentrazione.

Le specie di piante, che furono fin qui esperimentate per studiare l'influenza che sopra loro esercitano le soluzioni saline a varia concentrazione, sono state scelte per lo più indipendentemente dalla distribuzione di esse in rapporto col terreno: così per lo più si scelsero le solite piante che servono per tutte le esperienze di fisiologia, facili a germinare e ad essere allevate, *Triticum*, *Zea*, *Lupinus*, *Pisum*, *Phaseolus* ecc. Fanno eccezione le alofite, come quelle nelle quali si è ben presto conosciuta la grande influenza che esercita, più che il cloruro di sodio, la elevata concentrazione delle soluzioni in cui vivono.

Che io sappia, non si sono fatte ricerche comparative sulla influenza che la differente concentrazione delle soluzioni saline eser-

cita sopra piante aventi differenti esigenze rispetto alle condizioni del terreno. A questo riguardo si sa che le alofite sono le più resistenti alle elevate concentrazioni, mentre le altre piante non sopportano una concentrazione superiore al 0,2-0,5 % di sali. Scopo delle mie esperienze è stato quello di rilevare se, a parità di condizioni (composizione chimica del substratum, umidità, temperatura, ecc.), si potesse notare nelle piante p. e. silicicole una resistenza minore che nelle calcicole alle elevate concentrazioni saline.

Il metodo migliore per tale ricerca è a mio credere quello dello studio dei fenomeni osmotici nei peli radicali; però vi si oppongono molte difficoltà: anzitutto il coefficiente isotonico dei peli radicali, come del resto di tutte le cellule, varia di molto col variare della loro età ed è specialmente in rapporto coi fenomeni dell'accrescimento; inoltre molte delle fanerogame abitanti terreni a bassa concentrazione molecolare hanno assai spesso le radici provviste di micorrize anzichè di peli radicali (*Ericacee*, *Cistacee*, *Amentacee*). Infine, poichè pel mio scopo interessa conoscere, piuttosto che il coefficiente isotonico del terreno idoneo per ogni pianta, il limite massimo di pressione osmotica che ciascuna di esse può sopportare, è assai difficile poter stabilire con esattezza col metodo della isotonia un tale coefficiente limite. Infatti è noto che tale limite è, fino a un certo punto, in dipendenza dalle variazioni più o meno rapide e intense della concentrazione delle soluzioni ambienti (1). Ne viene quindi una serie di complicazioni tali che i risultati solo in pochi casi possono essere ritenuti esatti.

Ho seguito quindi un metodo assai più semplice, e tale che non studia i rapporti tra piante e soluzioni così minutamente come il precedente, ma, quantunque meno analitico, dà una dimostrazione assolutamente certa di quanto intendo provare.

Ho fatto germinare i semi delle diverse specie, scelte a seconda del loro *habitat*, sopra del carbone triturato e ben lavato onde evitare, a causa di eventuali secrezioni dei peli radicali, il prodursi di prodotti di decomposizione del *substratum*, capaci di alterare il coefficiente osmotico della soluzione ambiente. Il carbone era imbevuto di soluzione di nitrato di potassio o di sodio. Onde evitare che la evaporazione dell'acqua potesse alterare la concentrazione delle varie soluzioni, le esperienze furono sempre eseguite sotto una grandissima campana, onde la quantità di vapore acqueo dell'atmosfera fosse sempre prossima al punto di saturazione.

(1) Cfr. PFEFFER W. — *Pflanzenphysiologie* e i lavori più recenti di PANTANELLI E. in questi *Annali*, e in *Jahrb. f. Wiss. Bot*, 1901.

Con tal metodo era possibile controllare quanto avevo già rilevato in alcune ricerche sulla semipermeabilità di alcuni strati cuticolari esistenti nei tegumenti seminali di molte piante (1). Come ho già avuto occasione di rilevare a proposito di tali ricerche, i semi i cui tegumenti sotto l'influenza di soluzioni ipo o ipertoniche possono divenire turgescenti o flaccidi sono in numero assai limitato; onde questo studio può farsi solo sopra poche specie, per lo più alofite. Colle esperienze che ho eseguito ora, si possono, tenendo conto della più o meno rapida e perfetta germinazione, osservare i rapporti tra le soluzioni saline e i tegumenti seminali indipendentemente dai cambiamenti di volume che essi possono subire.

La germinazione dei semi di una data specie procede, riguardo a regolarità e rapidità, in modo identico finchè la concentrazione delle soluzioni saline rimane sotto a un dato limite; al di là del quale i semi germinano con notevole ritardo, talvolta di 3-4 volte il tempo normale e ad una certa concentrazione non ha luogo alcun movimento germinativo. Ho osservato inoltre che negli individui crescenti con soluzioni fortemente concentrate, i peli radicali sono avvizziti sul tratto di radice in contatto col liquido, mentre essi sono ben sviluppati sul tratto presso al colletto in contatto coll'atmosfera satura di vapore acqueo.

Le piante che ho scelto per le loro preferenze rispetto al terreno appartengono ai diversi gruppi che sono andato analizzando nel corso del lavoro: alofite, calcicole, ruderali, segetali, silicicole; non ho potuto studiare le umicole poichè la germinazione di esse non mi è riuscita nemmeno sul carbone bagnato con acqua distillata; è noto del resto quanto sieno anormalmente sviluppati gli embrioni delle Ericacee, del *Narthecium ossifragum* ecc., e quanto sia difficile la loro germinazione.

Le soluzioni saline avevano concentrazioni regolarmente crescenti da 0,1 °/₀ a 1,01 °/₀ in volume di KNO_3 differendo tra loro di 0,1 °/₀; quelle di concentrazione maggiore, da 1,01 5 °/₀ differivano di 0,5 °/₀.

Le soluzioni di $Na\ NO_3$ erano approssimativamente isosmotiche con quelle di KNO_3.

I risultati delle esperienze sono stati pressochè identici impiegando le soluzioni dell'uno e dell'altro sale; mi limiterò qui a riportare quelle riguardanti le piante germinate su KNO_3. (V. Tav. XIII).

(1) Vedi in questi *Annali*, Vol. III, Fasc. 2°.

SPECIE STUDIATE	Concentrazione massima % permettente una germinazione normale	Concentrazione massima % permettente una germinazione qualsiasi	SPECIE STUDIATE	Concentrazione massima % permettente una germinazione normale	Concentrazione massima % permettente una germinazione qualsiasi
Aira caryophyllea . . .	—	0.8	*Scleranthus perennis* .	0.5	0.9
Triticum sativum . . .	1.5	2.5	*Spergula arvensis* . .	2.0	3.0
Sesleria caerulea . . .	—	2.0	*Lychnis Githago*. . .	2.0	3.0
Polypogon monspeliensis.	3.0	4.0	*Cistus Fumana* . . .	—	2.0
Salsola Kali	3.0	3.5	» *salviaefolius* .	—	0.5
» *Soda*	3.0	4.0	*Genista scoparia* . .	0.4	0.5
Amarantus patulus. . .	2.5	3.5	» *radiata* . . .	2.0	3.0
Rumex alpinus	—	1.0	*Trifolium arvense* . .	—	0.6
Papaver Rhoeas	—	3.0	*Vicia Cracca*. . . .	0.5	1.0
Iberis sempervirens. . .	—	2.0	*Lythrum Salicaria* .	0.8	0.8
Lepidium campestre . .	1.5	2.0	*Digitalis purpurea*. .	0 5	1.0
Aethionema Thomasianum	1.0	2.0	*Iasione montana* . .	0.5	0.8

I risultati delle esperienze dimostrano che la germinazione e il primo sviluppo delle piantine può aver luogo anche con soluzioni notevolmente concentrate: tale concentrazione raggiunge un limite ben superiore al limite massimo comunemente ammesso come tollerabile dalle piante, specialmente non alofite.

Per lo scopo del mio lavoro non interessa per ora analizzare più minutamente questo fatto; solo credo utile rilevare che le piantine sopportano tale concentrazione soltanto per un breve tempo, perchè appena terminato il periodo germinativo esse deperiscono rapidamente. Ciò forse dipende dall'influenza che sui fenomeni di adattamento alle forti concentrazioni saline esercita lo stato di nutrizione e l'età delle cellule in via di sviluppo; al termine del periodo germinativo, quando i peli radicali più adulti debbono entrare in funzione, essi non sono capaci di resistere alla ipertonicità delle soluzioni.

Con questo io credo di aver dato una prova di quanto stretto sia il rapporto tra la resistenza delle radici delle piante alle concentrazioni saline elevate e la distribuzione delle specie nei vari terreni come si osserva in natura. Ora rimane da esaminare più minutamente i fatti constatati: vedere quale sia nelle specie caratteristiche

dei diversi terreni la sensibilità alle differenze di concentrazione, e vedere soprattutto se tale sensibilità varii entro limiti ristretti per tutte le piante o se p. e. le piante umicole possano sopportare senza danni delle variazioni nelle concentrazioni così ampie come quelle alofite e quelle segetali. Lo studio di questi problemi, che ho già iniziato, sarà oggetto di una nota speciale che pubblicherò a suo tempo.

VI. — Conclusioni.

Tutti gli agenti esterni che hanno influenza sulla degradazione delle roccie, la composizione chimica e i caratteri fisici delle roccie stesse, i fenomeni dipendenti dall'attività vitale delle piante e degli animali, costituiscono altrettanti fattori, dal mutuo contrasto dei quali ha luogo la formazione dei terreni che costituiscono il *substratum* alla vita vegetale. Pel prevalere dell'uno o dell'altro fattore, questi terreni possono assumere caratteri diversissimi; a seconda di questi caratteri i terreni possono essere classificati in due grandi gruppi.

In quelli appartenenti a un gruppo le soluzioni che lo imbevono sono dotate di una mineralizzazione relativamente alta e la concentrazione di tali soluzioni può spesso variare entro limiti piuttosto grandi: in quelli dell'altro la mineralizzazione è assai scarsa e varia entro limiti ristretti (1).

Le radici e gli organi diversi delle piante che si trovano in rapporto con soluzioni aventi i caratteri di quelle del primo gruppo sono sottoposti ad una pressione osmotica elevata: di più tale pressione è assai variabile e le piante debbono porre in opera i mezzi di regolazione di cui dispongono, per ovviare alle differenze di tonicità delle soluzioni esterne rispetto al sistema assorbente.

Nelle piante dell'altro gruppo la pressione osmotica che agisce sul sistema assorbente è assai bassa e la sua relativa costanza per-

(1) Nella vegetazione delle colline di Torino, e il cui studio eseguito recentemente dal Negri ho potuto seguire in parte, si osserva appunto ben marcata la distinzione tra i due gruppi di associazioni in rapporto alla costanza e alla variabilità delle concentrazioni dei liquidi che imbevono il terreno. Così il Negri ha potuto rilevare « dei tipi opposti di terreno caratterizzati da una costanza relativa o da mutazioni molto graduali della temperatura dei suoi strati, in dipendenza di un certo grado di umidità permanente l'uno: da una temperatura straordinariamente incostante causata da un contenuto acquifero variabile fino all'imbibizione o alla secchezza assoluta l'altro ».

mette alle piante di fare a meno di quelle disposizioni regolatrici che sono necessarie per le altre. Nelle prime il fenomeno dell'assorbimento procede regolarmente qualunque sia (entro certi limiti) la concentrazione dei liquidi del suolo; nelle altre le variazioni forti di tonicità del liquido esterno inducono dei turbamenti, specialmente nell'assunzione degli elementi minerali, come hanno osservato tutti coloro che si sono occupati della clorosi delle piante per cause edafiche, o hanno sperimentalmente alterato la natura dei liquidi del suolo (1).

Le piante arboree sono per lo più (eccettuate *Castanea vulgaris*, *Pinus sylvestris*, *Betula alba*, *B. pubescens*, ecc. che sono silicicoli e l'*Acer opulifolium* e il *Prunus Mahaleb* che sono calcicoli) considerate come indifferenti, ed è facile rendersi ragione di ciò, quando si pensi che per la profondità alla quale sviluppano le loro radici, esse sono meno esposte alle variazioni di concentrazione dipendenti da fattori climatici: e quando si ponga mente alle abbondanti riserve alimentari che hanno nei loro tessuti e che costituiscono una condizione essenziale all'esplicarsi dei fenomeni di regolazione nelle piante.

È noto del resto come la vite resista lungo tempo prima di perire per clorosi e come in generale le cause patogene non esercitino sulle piante arboree quegli effetti così fulminei, che facilmente si osservano in quelle erbacee.

Ne viene che quelle condizioni di equilibrio tra piante e terreno, le quali si esplicano nella distribuzione di quelle su questo, possono essere fornite sia dalle piante, quando siano capaci di adattarsi alla varia tonicità delle soluzioni che le bagnano, sia dal terreno, quando in esso le proprietà assorbenti siano atte a mantenere un tale equilibrio. « I colloidi sono, come dice Gautier, lentamente permeabili ai reattivi e le loro molecole servono di intermediari perpetui e come ammortizzatori alle più delicate azioni fisico chimiche. Il tempo diventa grazie a questa proprietà una delle condizioni delle reazioni che si producono, reazioni che si continuano senza scosse successivamente, lentamente, assicurando così alle funzioni degli organi una progressiva e incessante produzione di energia proveniente da quelle reazioni attenuate ma continue ».

La divisione delle piante, a seconda del *substratum*, sul quale crescono, in psammofile, igrofile, xerofile, calcicole, calcifughe, silicicole, umicole, ecc. non ha più, come credo di aver dimostrato,

(1) Roux, op. cit.; Charabot E. et Hebert A. — *Bull. scient. et ind. de la Maison Roure Bertrand Fils de Grasse* 1re série n. 5, 1902.

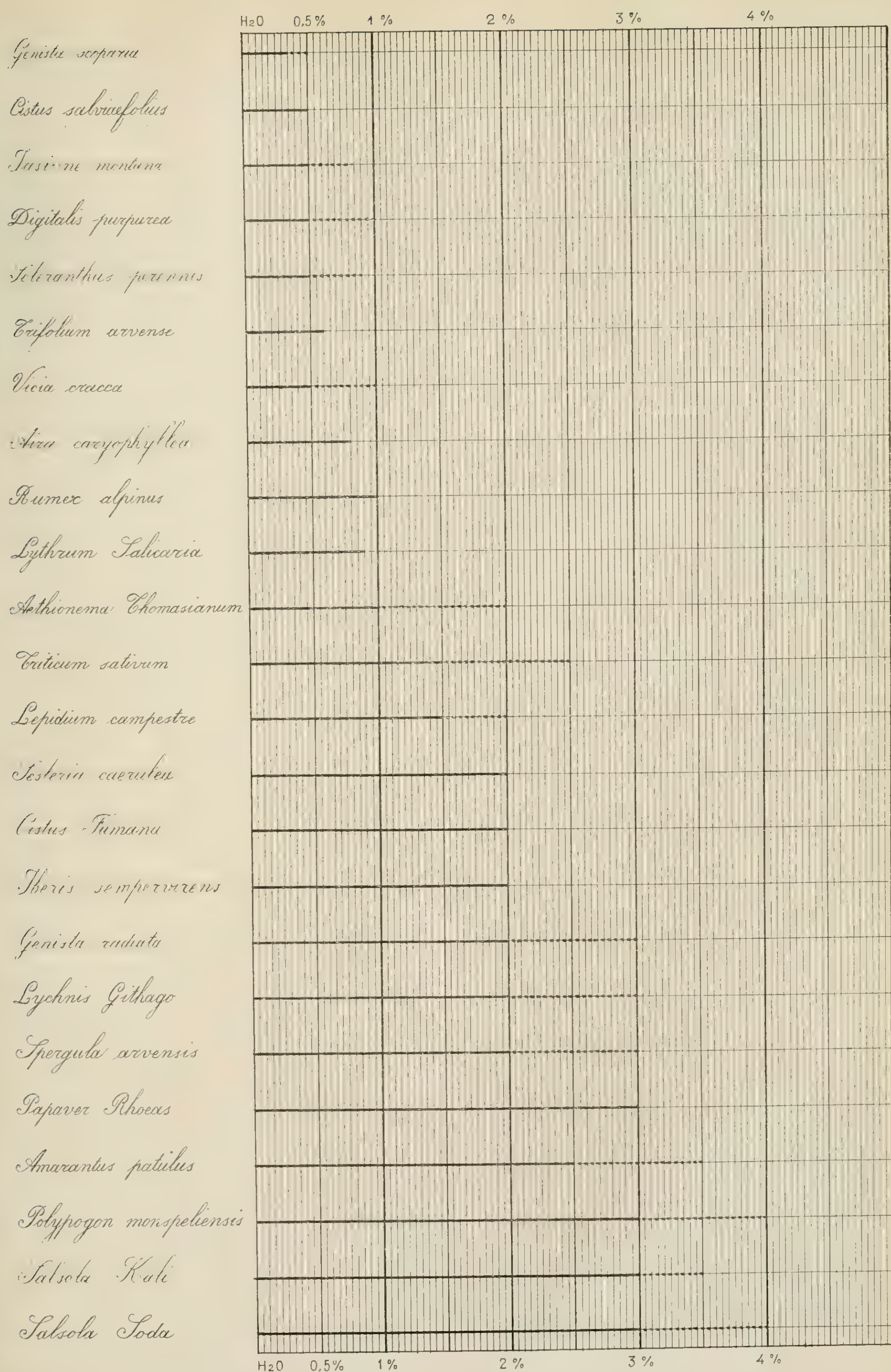
un significato rispondente alle condizioni che presiedono ai rapporti tra quelle e il suolo: se in molti casi tali rapporti sono in stretta dipendenza o colla struttura fisica o colla natura chimica di essi, in molti altri casi sono le risultanti di molti fattori assai complessi. Poichè la caratteristica principale dei terreni impregnati di soluzioni assai diluite, consiste nelle proprietà colloidali di alcuni componenti, mentre nei terreni a soluzioni fortemente concentrate le proprietà cristalloidali di altri componenti esercitano una influenza preponderante, io propongo il nome di piante *gelicole* per quelle abitanti i terreni del primo tipo, e *alicole* per quelli degli altri terreni; e in quei casi nei quali il carattere colloide o cristalloide si manifesta in modo più intenso, propongo il nome di *pergelicole* e *peralicole* alle piante che ne sono caratteristiche.

Naturalmente un limite netto tra i gruppi compresi sotto questi quattro nomi non è possibile; tuttavia finchè non si potranno conoscere le concentrazioni molecolari ottime e massime adatte per ciascuna pianta, converrà limitarsi a comprendere tra le peralicole le piante dei luoghi salsi e le ruderali, tra le alicole quelle dei terreni calcari, dei luoghi incolti, dei campi ecc., tra le gelicole quelle dei terreni silicei, e tra le pergelicole le piante che crescono nei terreni silicei ricchi di humus o su un *substratum* costituito unicamente da humus.

A questi quattro gruppi ne fanno riscontro altri quattro, nei quali le proprietà del *substratum* non sono dipendenti dalle condizioni fisiche, chimiche, o biiologiche assolutamente locali, ma provengono da quelle esistenti talora a distanze grandissime (salsedine delle acque provocata dalla decomposizione delle roccie, mineralizzazione delle sorgenti), talora invece nelle immediate vicinanze (demineralizzazione delle acque degli sfagneti per parte dei residui della vegetazione degli erioforeti o fragmiteti circostanti). Così alla specie peralicole corrispondono quella delle acque marine o fortemente salate (siano esse a concentrazione costante o variabile), alle alicole quelle delle acque salmastre o ricche di sali alcalino terrosi, alle gelicole quelle a media mineralizzazi one (5-25) gradi francesi di durezza), e infine alle pergelicole le specie abitanti acque debolissimamente mineralizzate come quelle degli sfagneti.

La tav. XIII indica graficamente la germinabilità dei semi di alcune specie edaficamente caratteristiche posti in contatto con soluzioni di KNO_3 a concentrazione variabile da 0,1 a 5,0 %.

Torino, R. Istituto Botanico, luglio 1905.



Battisti lit. via Depretis 92 Roma.

Influenza di alcune azioni oligodinamiche sullo sviluppo e sull' attività del *B. radicicola* (Beyerinck).

del Dott. Renato Perotti

(Tav. XIV e XV).

Recentemente sono passati nel dominio della fisiologia vegetale alcuni fatti, ai quali si va man mano attribuendo una sempre crescente importanza, e che, con parola usata la prima volta dal Nägeli (1) costituiscono l'*oligodinamismo.*

Le conoscenze intorno alle così dette azioni venefiche, esercitantesi sugli organismi per opera di determinati composti chimici, oltre che illustrare viè meglio il concetto di *veleno* contribuirono, specialmente per quanto si riferisce ai vegetali, a porre in rilievo un fatto, sul quale presentemente non si ha più alcun dubbio, che le sostanze velenose somministrate in minime dosi agli organismi possono produrre un eccitamento delle funzioni d'insieme od anche soltanto di una determinata funzione. L'attività formativa, l'accrescimento, la respirazione, la produzione di calore, il movimento, ecc., possono per una tale proprietà venire notevolmente aumentati o, come comunemente si vuol dire, *stimolati* (2).

Per i recenti studi passarono nella categoria dei corpi stimolanti quasi tutti quelli che una volta si comprendevano nei veleni senza distinzione fra quei di natura organica e quei di natura inorganica, variando soltanto più o meno i limiti entro i quali la loro azione da oligodinamica poteva divenire venefica. Contribuirono senza dubbio a ciò i numerosi lavori riferentisi all'azione sulle piante degli alcaloidi e dei vari elementi chimici, specialmente quelli che per i propri caratteri presentavano relazioni di parentela con gli elementi delle ceneri indispensabili alla nutrizione delle piante. Ma

più che altro, giovarono a formare una serie di conoscenze intorno alle azioni oligodinamiche gli studi che nell'ultimo decennio furono suggeriti da quelli iniziati dal Nägeli (3).

L'attenzione fu grandemente attirata verso i composti del rame per la circostanza che i trattamenti consigliati nella lotta contro la peronospora della vite avevano posto in luce dei fatti singolari: la persistenza delle foglie fino nel tardo autunno, la colorazione verde più intensa di esse, un maggior rigoglio di vegetazione nell' intera pianta. Fenomeni analoghi, oltre ad un maggior raccolto, si ottennero con i trattamenti praticati contro la peronospora sulle patate. Troviamo quindi sull'azione dei composti di rame numerosi lavori: singolarmente interessanti, quei di Frank e Krüger (4), di R. Otto (5), di Berlese e Sostegni (6), di H. Hattori (7), di D. Miani (8). Benchè meno numerosi si hanno lavori anche sull'azione dei composti del tellurio (9), dell'arsenico (10), del cromo (11), del manganese (12) dell'uranio (13), ecc. Nè mancano studi comparativi sull'azione dei vari elementi, avendo già Ono (14) ed Iwanoff (15) sperimentato sugli stimoli chimici determinati dai solfati di ferro, di zinco, di nichelio, di cobalto, dal nitrato di litio, dal fluoruro di sodio, dall'arsenito potassico, dal sublimato corrosivo, ecc.: però limitatamente agli organismi inferiori: alghe e funghi.

Ma dal lato scientifico delle questioni concernenti l'azioni oligodinamiche si è voluti addivenire anche al lato pratico applicando le nuove conoscenze alla coltivazione delle piante d' interesse agrario. Difatti, nell' intento di giungere ad elevare la produzione agraria, si è cercato da parecchi sperimentatori di stabilire una lista degli stimolanti, ed in proposito G. Bertrand dell' istituto Pasteur nell'ultimo congresso internazionale di chimica applicata (Berlino) ha riassunto l' idee attualmente possedute.

La scuola giapponese del Loew, ha fornito un grande contributo a queste, venendo per mezzo di numerose ricerche a conclusioni secondo le quali il manganese nella dose di 25 kg. ad Ea. rappresenterebbe un concime complementare. L'Aso (16) in particolare impiegando nelle culture di riso il cloruro di manganese residuo della fabbricazione del cloro, con una spesa insignificante, ottiene l'aumento di un terzo del prodotto.

Nell' intendimento di portare un contributo alla pratica applicazione delle azioni oligodinamiche, ho voluto intraprendere una serie di ricerche per stabilire se queste azioni si esplicano sulle leguminose, o meglio, sul microorganismo simbionte delle medesime, il *Bacillus radicicola*, che per la propria funzione di fissare l' azoto atmosferico, le rende del più grande interesse agrario.

Sono noti alcuni studi sull'influenza che gli elementi nutritivi minerali delle usuali concimazioni hanno nella produzione dei tubercolosi radicali delle leguminose. Essi si debbono fra gli altri al Marchal (17) ed al Wohltmann e Bergéné (18). D'altra parte, per opera degl'interessanti lavori di Hiltner (19) sono anche note molte delle altre condizioni favorevoli alla formazione delle nodosità radicali delle leguminose. Peraltro, mancava, a mia conoscenza, lo studio sistematico, rigoroso dell'azione che sulle medesime hanno le varie sostanze oligodinamiche; ed appunto a questo mi sono voluto dedicare.

Lo schema generale delle presenti ricerche è il seguente:

Coltivazione di leguminose in identiche condizioni di ambiente variando solo gli elementi metallici oligodinamici da fornirsi mediante soluzioni di uguale concentrazione dei rispettivi sali somministrate a più riprese durante il periodo vegetativo come una concimazione speciale (*sonderdünger*); determinazione al momento della fioritura della sostanza organica prodotta e dello sviluppo dei tubercoli radicali.

In ciascuno di 30 grandi vasi dal diametro di cm. 35 pesai esattamente 20 kg. di terra magra presa in una parte non concimata del campo della Regia stazione agraria di Roma presso il museo agrario, il cui contenuto in azoto era del 0.17 %. Aggiunsi come concimazione fondamentale (*grunddünger*) in ciascuno gr. 2,0 di perfosfato minerale (P_2O_5 % = 19,45) corrispondente circa a quint. 1 ad Ea. e gr. 1, pari a mezzo quint. ad Ea. o di cloruro, o di solfato potassico secondochè nei successivi trattamenti usava rispettivamente il solfato od il cloruro dell'elemento la cui azione oligodinamica era mia intenzione di provare.

Scelsi tra questi quei che fossero più comuni, di minor costo, e con dei rappresentanti in tutti i punti della scala dei pesi atomici, e cioè:

Li = 7	*Cr* = 52	*Mn* = 55
Fe = 56	*Co* = 58	*Ni* = 59
Cu = 63	*Zn* = 65	*Sr* = 87
Sb = 120	*Ba* = 137	*Hg* = 200

Procurai di usare possibilmente i solfati: ma quando ciò non era possibile per la loro insolubilità, usai i cloruri variando, come ho già detto, la formola della concimazione allo scopo di rendere nel miglior modo uniformi tutte le condizioni dell'esperienza (20).

La quantità di sali oligodinamici impiegata era di gr. 1.0 per vaso corrispondente a quint. 0,5 ad Ea.

A meglio far rilevare il piano fissato dei trattamenti concimanti ed oligodinamici credo utile riportare il seguente prospetto.

Numero dei vasi	Elementi sperimentati e loro peso atomico	Sostanze				
		Concimanti			Oligodinamiche	
		Perfosfato minerale	Cloruro potassico	Solfato potassico	Solfati	Cloruri
		gr.	gr.	gr.	gr.	gr.
1	Controllo (21)	—	—	—	—	—
2	Controllo (21)	2.0	—	1.0	—	—
3	Controllo (21)	2.0	1.0	1.0	—	—
4	*Li* = 7	2.0	1.0	—	1.0	—
5	*Cr* = 52	2.0	1.0	—	1.0	—
6	*Mn* = 55	2.0	1.0	—	1.0	—
7	*Fe* = 56	2.0	1.0	—	1.0	—
8	*Co* = 58	2.0	1.0	—	1.0	—
9	*Ni* = 59	2.0	1.0	—	1.0	—
10	*Cu* = 63	2.0	1.0	—	1.0	—
11	*Zn* = 65	2.0	1.0	—	1.0	—
12	*Sr* = 87	2.0	—	1.0	—	1.0
13	*Sb* = 120	2.0	—	1.0	—	1.0 (22)
14	*Ba* = 137	2.0	—	1.0	—	1.0
15	*Hg* = 200	2.0	—	1.0	—	1.0

La quantità di sostanza oligodinamica fissata ad Ea. non è troppo elevata e probabilmente potrà ridursi ancora col progredire degli studi. Tuttavia mi è sembrato che la cifra di $^1/_2$ quint. ad Ea potesse prendersi come una giusta quantità con cui iniziare le ricerche.

Comunque, ad evitare la possibilità che invece di un'azione oligodinamica si ottenessero dei fenomeni di avvelenamento, allo scopo di sospendere il trattamento al momento opportuno, ho voluto seguire un metodo di somministrazione per soluzioni di concentrazioni, sempre leggerissime, ma gradualmente crescenti che è il seguente:

Preparai con ciascuna delle sostanze oligodinamiche prescelte tante soluzioni che indicherò come *concentrate* disciogliendo gr. 2.5 della sostanza in 500 cm³ di acqua distillata.

Da ciascuna di esse al momento dell'uso prelevando un determinato numero di centimetri cubici (2.0 — 5.0 — 10.0 — 20.0 — 40.0 cm³) otteneva con acqua Marcia (500 cm³) delle soluzioni *diluite* rispettivamente alle seguenti concentrazioni:

1 : 50,000
1 : 20,000
1 : 10,000
1 : 5,000
1 : 2,500

Incominciai dal somministrare periodicamente, dopo che le piantine germogliate avevano raggiunto un certo sviluppo, le soluzioni più diluite, poi man mano l'altre sempre più concentrate fino a notare un qualche accenno a disturbi fiisologici nella pianta per sospendere allora la somministrazione e ritornare a soluzioni di minore concentrazione.

Ho fatto in modo che il volume totale della soluzione concentrata impiegata non superasse i 200 cm³, perchè essa si corrispondesse ad 1 gr. di sostanza oligodinamica come aveva fissato.

Alternativamente con le soluzioni forniva alle piante secondo il bisogno uguali quantità di acqua Felice di Roma.

L'ordine come ho seguito la somministrazione dell'acqua e delle soluzioni oligodinamiche secondo la loro concentrazione è riportato nella seguente tavola.

Data	Soluzione oligodinamica			Acqua Felice di Roma	Note
	Peso della sostanza	Volume del liquido	Concentrazione		
	gr.	cm³		cm³	
28 novembre 1904	—	—	—	500	Semina.
29 » »	—	—	—	500	
30 » »	—	—	—	500	
2 dicembre »	—	—	—	500	
8 » »	—	—	—	250	
12-13 » »	—		—	—	Germinazione.
23 » »	0.010	500	1 : 50,000	—	
29 » »	0.025	500	1 : 20,000	—	
5 gennaio 1905 .	0.025	500	1 : 20,000	—	
12 » » .	0.050	500	1 : 10,000	—	
23 » » .	0.050	500	1 : 10,000	—	
30 » » .	0.100	500	1 : 5,000	—	
7 febbraio » .	0.100	500	1 : 5,000	—	Leggeri accenni a disturbi fisiologici nelle piante trattate con i sali dei metalli a più elevato peso atomico.
13 » » .	0.200	500	1 : 2,500	—	
20 » » .	-	-	—	1,000	
23 » » .	—	—	--	1,000	
1 marzo » .	0.100	500	1 : 5,000	—	
9 » » .	0.100	500	1 : 5,000	—	
13 » » .	0.100	500	1 : 5,000	—	
16 » » .	0.140	500	1 : 3,571	—	
20 » » .	--		—	1,000	
25 » » .	—	—	—	—	Raccolto.
				6,250	
Totale . . .	1.000	6000	>——▶	6,000	
				11,250	

Le piante con le quali aveva divisato d'iniziare queste ricerche erano la fava ed il lupino. Disposi perciò i vasi in due serie di 15 ognuna seminando in ciascun vaso della prima serie due semi di fava, var. *romana*, ed in ciascuno della seconda un seme di lupino bianco. Ciò il 28 novembre 1904. Però mentre la germinazione e lo

sviluppo delle fave fu assolutamente normale, la vegetazione dei lupini ebbe subito a presentare tutti i caratteri della *fame d'azoto*, dovuta, come potei accertarmi dopo smesse le culture, alla completa assenza dei bacteri simbionti sulle radici. Tale circostanza ha reso impossibile ottenere un qualsiasi risultato sullo sviluppo dei lupini che è durato per un certo tempo clorotico e meschinissimo.

Quanto ho già esposto e verrò esponendo in seguito dovrà quindi riferirsi soltanto alle culture di fava.

Ho seguito in queste lo sviluppo delle piante mediante periodiche osservazioni ed accurate misurazioni della loro statura con le quali ho costruito i diagrammi dell'accrescimento. Al momento della fioritura ho smesso le culture ed ho determinato il peso della sostanza secca prodotta ed il contenuto in azoto (23) tanto dello sviluppo erbaceo quanto di quello radicale.

Infine, ho eseguito uno studio dei tubercoli per quanto riguarda il loro numero, la loro grandezza, la loro forma ed il loro peso. Non ho creduto bene di procedere per ora ad alcuno studio delle modificazioni causate dai trattamenti nella biologia del microorganismo simbionte per non disturbare menomamente lo sviluppo delle piante e rendere questi dati, specialmente il peso totale, inattendibili.

Dei 15 vasi coltivati a fave i primi tre erano adibiti a controllo; avendo ricevuto il primo nessuna concimazione, il secondo solo il perfosfato e gr. 1 di solfato potassico, il terzo perfosfato, gr. 1 di solfato e gr. 1 di cloruro potassico. Il loro scopo era di stabilire quali fossero i risultati delle culture in presenza soltanto di una concimazione normale per le leguminose le quali, come è noto, si giovano molto del solfato potassico e del perfosfato.

Il n. 1 fin dal principio mostrò uno sviluppo meschino per il quale rimaneva notevolmente indietro a tutti gli altri.

Lo sviluppo del n. 2 era un poco migliore, sempre con caule esile, foglie piccole e strette; quello del n. 3 migliore ancora dello stesso n. 4, però notevolmente inferiore ai nn. 5, 6, 7, 8 non per la statura la quale va aumentando dall'1 al 3, ed è massima in questo (cm. 94-98-107), ma per gli altri dati.

Il vaso n. 4, contenente solfato di litio, dimostrò uno sviluppo sensibilmente inferiore al vaso di controllo n. 3 ed agli altri 5, 6, 7, 8, 9, avendo le foglie più piccole e gl'internodi più brevi cosicchè queste ne risultavano ravvicinate e la statura delle piante più bassa (cm. 93).

I nn. 5, 6, 7, 8, 9 si presentarono come i migliori della serie per un abbondante sviluppo cespitoso, il caule grosso, le foglie larghe e più verdi, la statura più elevata. Questa che è massima per il vaso n. 6 va in generale regolarmente decrescendo verso il n. 10. Le migliori condizioni erano presentate dai vasi n. 6 e n. 7, l'uno contenente solfato di manganese, l'altro solfato ferroso.

Il n. 10 con solfato di rame si presentò in uno stato di manifesta inferiorità sotto quasi tutti i riguardi, turbando la continuità dei fenomeni che si ottennero nell'intera serie delle culture. Non saprei attribuire questa poca attività dei sali di rame in confronto di quella delle altre sostanze oligodinamiche sperimentate ad altro che alla parziale precipitazione del rame causata dall'acqua Marcia, con cui si operava la soluzione del solfato, ed al forte potere di ritensione che presenta il terreno per i suoi composti, come ha dimostrato l'Hattori (24).

Lo sviluppo dei nn. 11 e 12 con solfato di zinco e con cloruro di stronzio, benchè meno buono di quello dei nn. 5, 6, 7, 8, 9, è stato notevole e con risultati superiori ai rimanenti. Fra questi specialmente il n. 15 avente cloruro mercurico dimostrò uno sviluppo deficiente, e la statura, che negli ultimi vasi andava pressochè regolarmente decrescendo, fu per esso minima (cm. 84).

Notevole è anche stato il modo con cui ha avuto luogo la fioritura. I primi fiori sono comparsi nei vasi aventi i sali di cromo, di manganese, di ferro, di cobalto e di nichel: hanno seguito i fiori nei vasi del controllo: infine in quei contenenti i metalli a peso atomico il più elevato.

Con i risultati di queste osservazioni culturali concordano i dati forniti dal peso della sostanza organica prodotta e dell'azoto in essa combinato.

Concordano con essi parimenti i risultati dello sviluppo radicale e di quello dei tubercoli.

Ma prima di procedere oltre stimo opportuno presentare in una tavola i dati riferentisi a tali risultati.

Num. dei vasi	Elementi chimici e peso atomico	Sviluppo erbaceo			Sviluppo radicale		Totale del prodotto		Tubercoli				
									Numero				
		Statura	Peso secco	Azoto	Peso secco	Azoto	Sostanza secca	Azoto	Grandi	Mezzani	Piccoli	Totale	Peso
		cm.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.					gr.
1	—	94	22.20	0.63	3.60	0.06	25.80	0.69	2	17	47	66	0.35
2	—	98	25.75	0.73	3.53	0.06	29.28	0.79	1	35	58	94	0.44
3	(*K* = 39)	107	35.33	1.00	5.24	0.08	45.57	1.08	4	63	86	153	0.68
4	*Li* = 7	93	31.83	0.90	4.51	0.07	36.34	0.97	2	41	65	108	0.46
5	*Cr* = 52	100	49.74	1.41	7.80	0.13	57.54	1.54	3	35	251	289	0.67
6	*Mn* = 55	96	59.22	1.68	7.59	0.13	66.81	1.81	5	62	151	218	0.74
7	*Fe* = 56	98	58.75	1.67	6.04	0.10	64.79	1.77	7	91	183	281	0.75
8	*Co* = 58	105	52.15	1.48	5.43	0.09	57.58	1.57	5	61	109	175	0.69
9	*Ni* = 59	101	55.00	1.56	5.04	0.08	60.04	1.64	14	47	63	124	0.65
10	*Cu* = 63	97	25.52	0.72	3.57	0.06	29.09	0.78	4	33	59	96	0.34
11	*Zn* = 65	96	42.32	1.20	7.48	0.12	49.80	1.32	9	51	117	177	0.67
12	*Sr* = 87	90	40.70	1.15	5.06	0.08	45.76	1.23	7	39	56	102	0.62
13	*Sb* = 120	90	38.25	1.09	7.71	0.13	45.96	1.22	5	48	63	116	0.64
14	*Ba* = 137	88	28.37	0.78	6.26	0.10	34.63	0.88	3	56	113	172	0.54
15	*Hg* = 200	84	33.13	0.93	6.51	0.11	39.64	1.04	3	49	112	164	0.62

Risulta dall'ottenuto peso secco dello sviluppo radicale, come anche dalla tavola in cui sono fotografate le radici delle piante sviluppate nei primi dieci vasi dell'esperimento, che il sistema sotterraneo ha notevolmente risentito degli stimoli chimici provati, ottenendosi per i n. 5, 6 e 7 in confronto di quei di controllo un peso di sostanza più che raddoppiato. E mentre nei primi numeri della serie si ottenne uno sviluppo radicale sensibilmente proporzionale a quello erbaceo: negli ultimi vasi, dove il peso di questo subisce una sensibile diminuzione, il peso del primo si mantiene notevolmente alto.

In ogni caso il fatto molto importante di questa elevata produzione di radici dovuta o ad un diretto stimolo degli agenti chimici su di esse o alla migliorata funzione dei bacteri radicicoli od anche ad ambedue le circostanze contemporaneamente, viene sempre a favorire lo sviluppo dei detti microorganismi nel senso che esso può dare una maggior superficie di attacco ai medesimi. Infatti *ad un maggior sviluppo radicale corrisponde un maggior numero di turbecoli.* I numeri più elevati si hanno nei vasi trattati con solfato di cromo, di manganese e di ferro: numeri medi, vicini a quello dato dal solfato potassico, si ottennero nei vasi con i solfati di cobalto e di zinco, con i cloruri di bario e di mercurio: inferiore agli altri è sempre il numero dei tubercoli ottenuti con il solfato di rame.

Ma che per i medesimi stimoli chimici una vera azione si faccia risentire sul B. radicicola, palesantesi con l'aumento del peso e del volume dei tubercoli, apparisce manifesto al semplice esame della precedente tavola, poichè *laddove troviamo le sostanze oligodinamiche meglio attive troviamo anche il maggior numero dei grandi e mezzani tubercoli ed il maggior peso totale dei medesimi.* I migliori effetti sono ottenuti sempre con i solfati di cromo, di manganese e di ferro: i peggiori con solfato di rame e con i primi due vasi di controllo.

Il risultato poi di questa influenza esercitata sul simbionte, è anche dimostrato dal peso in azoto ottenuto con il raccolto, poichè *con un terreno della medesima natura, avente uno stesso contenuto in azoto, si è giunti ad ottenere un peso in azoto del prodotto che in alcuni casi è pressochè triplicato.* Provenga questo guadagno in azoto completamente dall'atmosfera, o provenga anche in parte dall'azoto del terreno reso meno inerte e più facilmente assimilabile, il fatto nulla perde del suo grande valore.

Oltre che l'esistenza di una reale azione delle sostanze oligodinamiche sullo sviluppo e sul funzionamento del *Bacillus radicicola*, per le presenti ricerche non si può escludere che esista inoltre una relazione fra gli ottenuti effetti ed il peso atomico degli elementi metallici impiegati a produrli.

In linea generale osserviamo che *per pesi uguali di sostanze fornite in soluzioni di uguale concentrazione, elevandosi il peso atomico, si elevano anche gli effetti oligodinamici fino ad un limite oltre il quale essi cominciano a scemare per divenire venefici, e tanto maggiormente quanto più segue ad innalzarsi il peso atomico stesso.* Astraendo per un poco dai risultati presentati dal rame — la cui singolarità ho già fatto rilevare — si ottiene con gli altri una curva dell'intensità degli effetti, il cui punto culminante è determinato dall'azione del manganese e del ferro (p. at. = 55-56): da un lato essa discende rapidamente verso il litio (p. at. = 7), dall'altro lentamente verso il mercurio (p. at. = 200).

Peraltro senza entrare in considerazioni sulla natura fisico-chimica dei fenomeni, voglio per ora limitarmi a constatare i fatti facendo soltanto notare il loro grande significato.

Le conclusioni che possono trarsi dalle suesposte ricerche sono molte:

1. Il numero, il volume ed il peso dei tubercoli della fava sono grandemente influenzati dall'azione delle cosidette sostanze oligodinamiche.

2. Esiste una relazione fra il peso atomico degli elementi metallici delle soluzioni e gli effetti oligodinamici di queste.

3. Gli elementi più favorevolmente attivi sono: il cromo, il manganese, il ferro, il cobalto ed il nichel.

4. Gli elementi ad elevato peso atomico a pari condizioni di peso e concentrazione danno, molto più facilmente degli altri, luogo a disturbi fisiologici che ne compromettono l'utile impiego.

5. Non si può escludere che oltre sui bacteri radicicoli le azioni eccitanti si esplichino anche sulla leguminosa.

6. Per le azioni oligodinamiche viene aumentato notevolmente il peso della sostanza organica prodotta dalla leguminosa e conseguentemente il peso in azoto del raccolto.

7. Qualunque miglioria che per effetto degli stimoli chimici può determinarsi nella leguminosa è subordinata oltre che alla *presenza*, anche alla aumentata attività dei simbionti radicicoli (25).

Le presenti ricerche, in quanto stabiliscono che sul B. radicicola si fanno sicuramente risentire le azioni oligodinamiche, costituiscono la prima parte di uno studio che ho ideato per giungere ad

una migliore utilizzazione dell'azoto atmosferico per opera del detto microorganismo.

Mi propongo in seguito:

di generalizzare per tutte le leguminose i fatti trovati sulla fava;

di stabilire il minimo della quantità delle sostanze oligodinamiche che è necessaria per ottenere l'ottimo degli effetti;

di studiare le particolarità determinantesi per le dette azioni nella biologia del radicicola;

di venire alla interpretazione scientifica dei fenomeni;

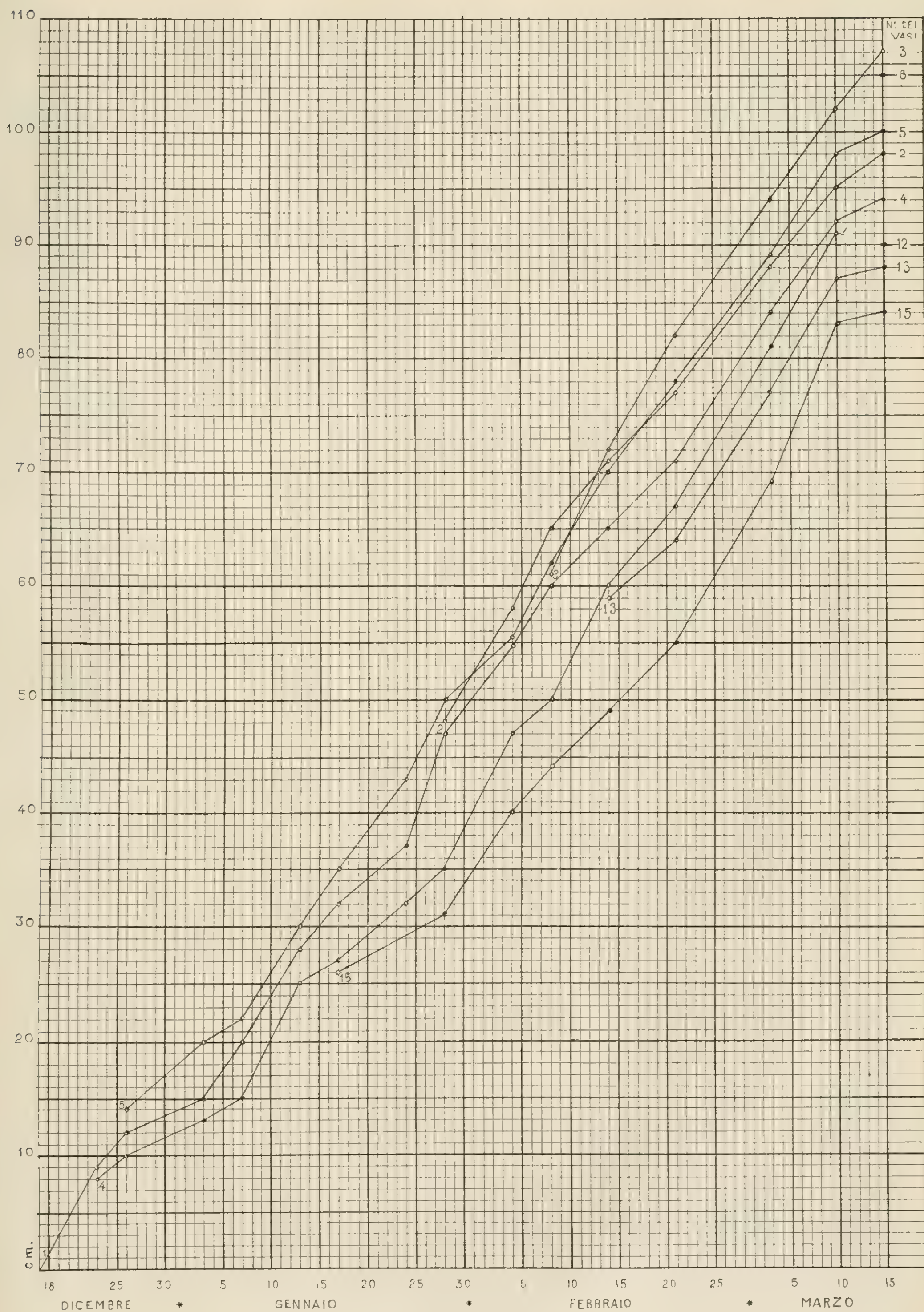
di applicare i risultati alla cultura delle leguminose, particolarmente allo scopo di migliorare la rotazione agraria.

Roma, dal laboratorio di bacteriologia agraria, presso la R. Stazione di patologia vegetale, maggio 1905.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE XIV E XV

Tav. XIV. — **Diagrammi dell'accrescimento di alcune piante di fava.** — Sono stati prescelti quelli che si presentavano con qualche caratteristica speciale. In corrispondenza di ciascuno si trova segnato il N. del vaso cui appartiene.

Tav. XV. — **Sistema radicale delle piante di fava sviluppatesi nei primi dieci vasi dell'esperimento.** — Lo sviluppo dei N. 5, 6, 7 ottenuto con i composti di cromo, manganese e ferro, è notevolmente superiore a quello dei N. 1, 2, 3 di controllo e del N. 10 contenente rame.



Battisti lit. via Depretis 92 Roma.



NOTE.

(1) Nägeli v. C. — *Ueber oligodynamische Erscheinungen in lebenden Zellen.* (Denkschr. der Schweiz. Naturf. Ges. Bd. XXXIII, 1. 4° 51 p. Zürich 1893).

(2) Confr. W. Pfeffer. — *Pflanzenphysiologie*, 2, p. 339, Lipsia 1901.

(3) Op. citata.

(4) B. Frank u. Fr. Krüger. — *Ueber den Reiz, welchen die Behandlung mit Kupfer auf die Kartoffelpflanze hervorbringt.* (Vorl. Mitt. B. D. B. G. 1891, Bd. XII, p. 8-10).

(5) R. Otto. — *Untersuchungen über das Verhalten der Pflanzenwurzeln gegen Kupfersalzlösungen.* (Zeitsch. f. Pflanzenkrankheiten, Bd. III, H. 6). — *Ueber Aufnahme und Speicherung von Kupfer durch die Pflanzenwurzeln.* (Natur. Wochenschrift 1893, B. VIII, p. 565-567).

(6) Berlese e Sostegni. — *Recherches sur l'action des sels de cuivre sur la végétation de la vigne et sur le sol.* (Revue intern. de viticul. et oenologie 1895).

(7) H. Hattori. — *Untersuchungen über die Einwirkung des Kupfersulfat auf einige Pflanzen* (Arb. a. Bot. Inst. d. Univ. Tokyo. Bot. Cent. 1899. Bd. 80, p. 171-172). — *Studien über die Einwirkung des Kupfersulfat auf einige Pflanzen* (Journal of the college of science Imperial. Univ. Tokyo Iapan 1901, vol. XV, p. 371-394).

(8) D. Miani. — *Ueber die Einwirkung von Kupfer auf das Wachstum lebender Pflanzenzellen* (Ber. d. D. B. G. 1902, p. 461).

(9) Th. Bokorny. — *Ueber die physiologische Wirkung der tellurigen Säure* (Chemiker Zeitung 1893, p. 17).

(10) I. Stoklasa. — *Die physiologische Bedeutung des Arsens in Pflanzenorganismus* (Zeit. landw. Versuchsw. Oester. I, p. 155-193).

(11) H. Coupin. — *Sur la toxicité des composés chromés à l'égard des végétaux supérieurs* (Compt. rendu vol. 127, p. 977-978).

(12) Gossl. — *Ueber das Vorkommen des Mangans in der Pflanze und über seinen Einfluss auf Schimmelpilze.* (Beih. Bot. C. Bl. Bd. XVIII, Abt. I H 1, p. 119-132). — Confr. la bibliografia nel « Bull. of the College of Agriculture Tokyo 1902-1903. — Confr. anche la bibliografia sul Mn. riportata in una recente memoria di N. Passerini « *Sopra la repartizione del Manganese nelle diverse parti della pianta del Lupinus albus* ». L. (Boll. dell'Istit. agrario di Scandicci, Firenze 1905).

(13) O. Loew. — *Ueber die Wirkung des Urans auf Pflanzen* (Bull. College of Agriculture Tokyo, Bd. 5, n. 2, 1902).

(14) N. Ono. — *Ueber die Wachstumsbeschleinigung einige Algen und Pilze durch chemische Reize.* (Arb. a. bot. Inst. der Univ. Tokyo: Bot. Centr. 1899 Bd. 80, p. 170-171).

(15) K. S. Iwanoff. — *Ueber die Wirkung einiger Metallsalze und einatomiger Alkohole auf die Entwickelung von Schimmelpilzen.* (C. f. B. Bd. XIII, Abt. II, 1904, p. 139).

(16) Aso. — *On the Practical Application of Manganous Chlorid in Riceculture.* (Bull. of the Coll. of Agric. Tokio Imp. Univ., vol VI, n. 2, 1903, p. 131).

(17) Em. Marchal. — *Influence des sels minéraux nutritifs sur la production des nodosités chez le Pois.* (Compt. rend., 9 dec 1901).

(18) Wohltmann u. Bergéné. — *Die Knöllchenbakterien in ihrer Abhängigkeit von Boden und Düngung.* (Journ. f. Landw. 1902, n. 50, p. 377).

(19) L. Hiltner. — *Ueber die Ursachen welche die Grosse, Zahl, Stellung und Wirkung der wurzelknöllchen des Leguminosen bedingen.* (Arb. a. d. biol. Abt. f. Land. u. Forstwirtschaft am kaiserl. Gesundh. A. Bd. I., 1900, n. 2, p. 177-222).

(20). Non voglio tuttavia ammettere che anche con questo mezzo si raggiunga una *perfetta* uniformità delle condizioni culturali.

(21) Vedi a pag. 519.

(22) La soluzione di cloruro d'antimonio è stata ottenuta disciogliendo il triossido in acido cloridrico in quantità appena sufficiente.

(23) Con metodo Kyeldhal.

(24) Confr. op. citata.

(25). Questa conclusione deve trarsi in particolar modo dall'insuccesso riportato nelle culture del lupino. A tale riguardo, anzi, non posso fare a meno di notare che questo costituisce un fatto molto singolare di cui intendo riserbarmi la spiegazione.

Notizie ed Appunti

Il prof. R. SERNAGIOTTO ha messo in vendita la prima centuria della sua *Collezione campionaria di semi delle piante* che possono sottoporsi a coltivazione in Italia o che hanno un qualsiasi rapporto coll'agricoltura. Sono disposti su cartoncini entro caselle, in scatole a libro. Il prezzo della 1ª centuria è di L. 6. Domande all'autore, Piazza XX Settembre, Alba (Cuneo).

Hanno conseguito la *libera docenza in botanica:*

Il dottor LUDOVICO PICCIOLI presso l'Università di Siena; il dottor G. B. TRAVERSO presso l'Università di Padova e il dottor G. ZODDA presso l'Università di Messina.

Il Consiglio Superiore della Pubblica Istruzione ha dato parere favorevole per la promozione ad ordinario dei professori BELLI SAVERIO (Cagliari) e DE TONI GIO. BATTISTA (Modena).

È stata pubblicata dall'editore WILHELM ENGELMANN di Lipsia la seconda parte del III volume dell'opera di P. KNUTH continuata, colla collaborazione del dottor O. APPEL, dal dottor E. LOEW: *Handbuch der Blütenbiologie.* Questa parte comprende le Dicotiledoni dalle *Clethraceae* alle *Compositae*, ed è trattata nello stesso modo delle altre, come è stato già detto in questi stessi *Annali*, vol. I. pag. 304 — Seguono delle ricche aggiunte bibliografiche (pag. 238-250), aggiunte e correzioni (pag. 254-358), un indice alfabetico-sistematico degli animali che visitano i fiori (pag. 359-470), delle opportune considerazioni generali sulla distribuzione geografica delle disposizioni fiorali in rapporto alla impollinazione e alle relazioni di queste disposizioni colla fauna antofila delle diverse zone geografiche (pagine 482-556), e finalmente l'indice del volume terzo.

Il prezzo di questo volume, corredato da 56 figure nel testo, è di Mk. 18 e rilegato di Mk. 20,40.

Particolari cure ... dedicate alla *Storia della Botanica in Italia* e ai ... *scenza dei progressi della Flora italiana.*

La pubblicazio[illegible] fatta, salvo casi eccezionali, a piccoli fascicoli all[illegible] di evitare i lunghi ritardi che spesso portano con [illegible] pubblicazioni, anche periodiche, voluminose.

Conto sull' opera e sul concorso dei botanici italiani.

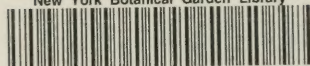
Roma, 30 dicembre 1902.

Prof. R. PIROTTA.

Gli **Annali di Botanica** si pubblicano a fascicoli, in tempi non determinati e con numero di fogli e tavole non determinati. Il prezzo sarà indicato numero per numero. Agli autori saranno dati gratuitamente 25 esemplari di estratti. Si potrà tuttavia chiederne un numero maggiore, pagando le semplici spese di carta, tiratura, legatura, ecc.

Gli autori sono **responsabili** della forma e del contenuto dei loro lavori.

N B. — Per qualunque notizia, informazione, schiarimento, rivolgersi al prof. R. Pirotta, R. Istituto Botanico, Panisperna, 89 B. — ROMA.


New York Botanical Garden Library
3 5185 00280 3037

